

Кафедра математических методов геофизики ММФ НГУ

Заведующий кафедрой: чл.-корр. РАН Кабанихин С.И.
Секретарь: к.ф.-м.н. Криворотько О.И.

Численные методы решения прямых и обратных задач

- термоакустики
- цунами
- иммунологии
- эпидемиологии
- фармакокинетики
- социальных процессов
- экономики

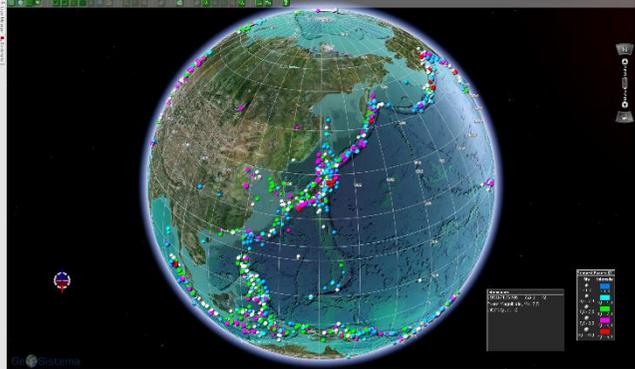
Чл.-корр. РАН Кабанихин Сергей Игоревич,
к.ф.-м.н. Криворотько Ольга Игоревна



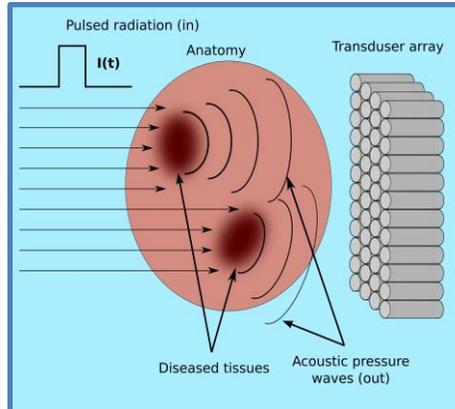
Новосибирск, 2020

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ 
ЦЕНТР В АКАДЕМГОРОДКЕ

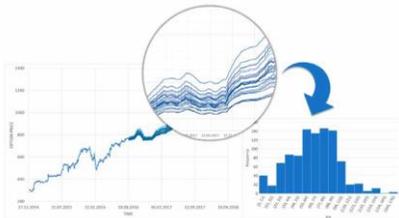
Обратные задачи и где мы их встречаем?



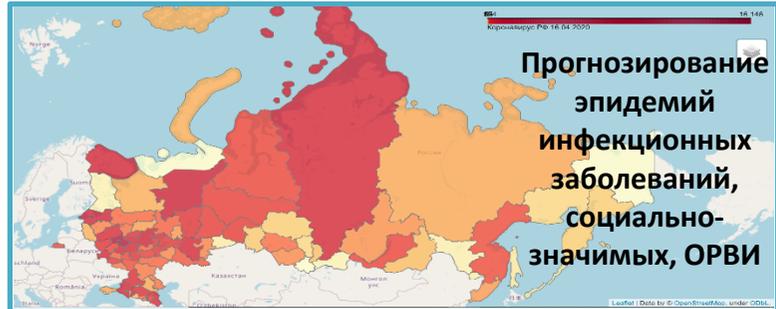
Определение источника цунами по данным о землетрясении и наводных станций



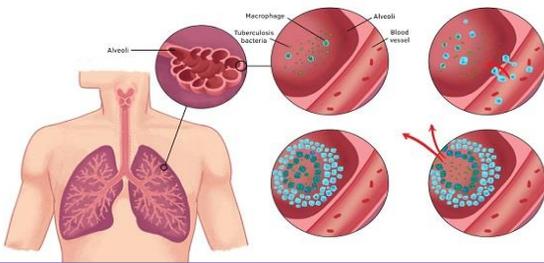
Термоакустика – диагностика рака молочной железы. Важно на начальной стадии определить границы включений!



Экономика: оптимальное управление акциями на бирже



Прогнозирование эпидемий инфекционных заболеваний, социально-значимых, ОРВИ



Персонализированная медицина (иммунология, фармакокинетика): Какой препарат эффективен при лечении конкретных заболеваний у пациента?



Социальные сети: контроль информации

Математическая постановка обратных задач и их некорректность

$$A(q) = F$$



$$J(q) = \|A(q) - F\| \rightarrow \min_q.$$

F – дополнительные измерения о процессе;

q – неизвестные параметры модели;

A – оператор математической модели, содержащий в себе физические законы.

$J(q)$ – целевая функция для задачи оптимизации.

Обратная задача состоит в определении функции q по дополнительным измерениям F .

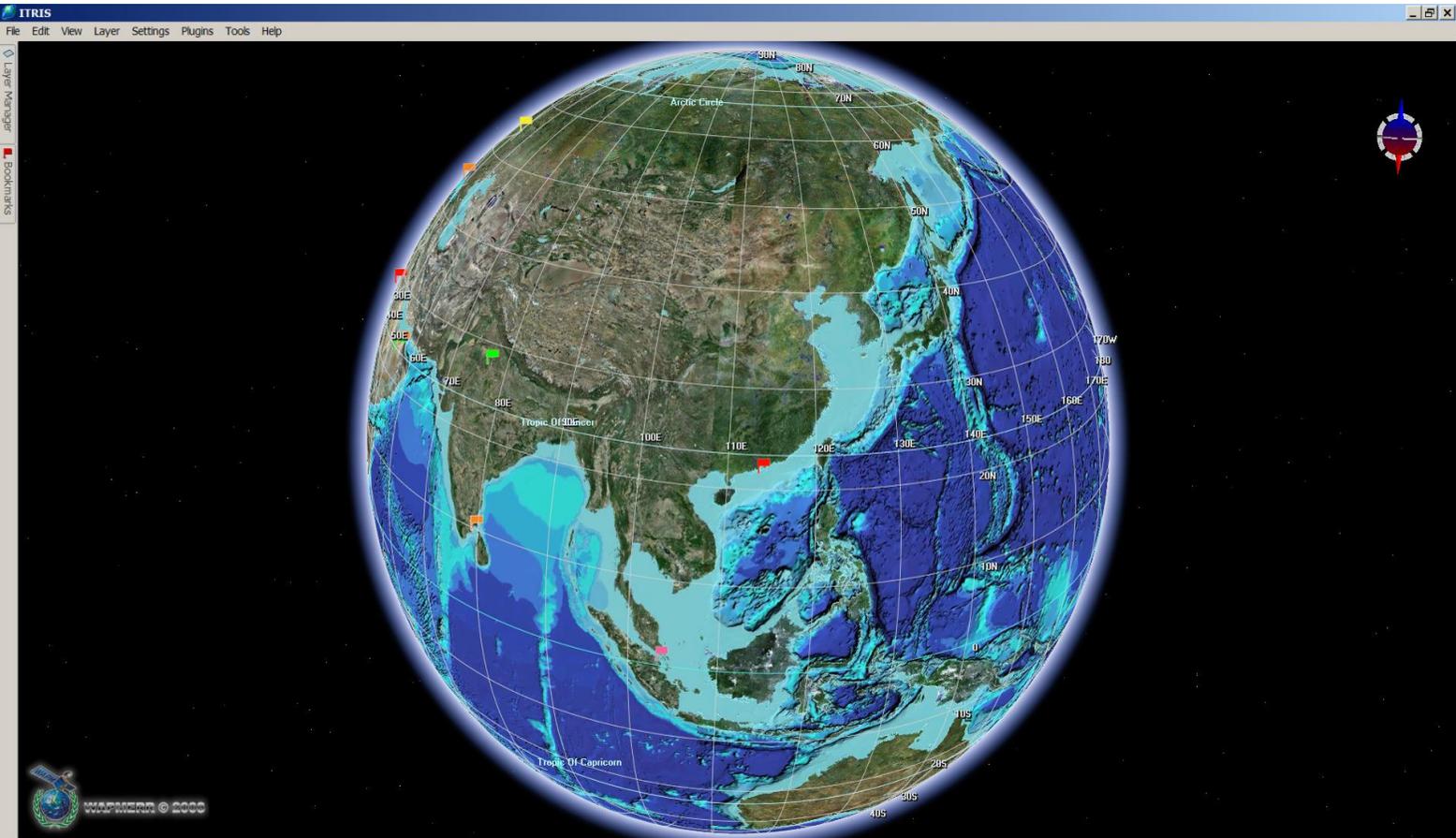
На кафедре создана сильнейшая школа (М.А. Лаврентьев) по решению обратных и некорректных задач!

В реальных приложениях:

- оператор A не имеет ограниченного обратного;
- данные F заданы с ошибкой, которая часто дает отклик в решении q ;
- решение q может быть неединственно;
- размерности задач вынуждают использовать суперкомпьютерные вычисления, и т.д.

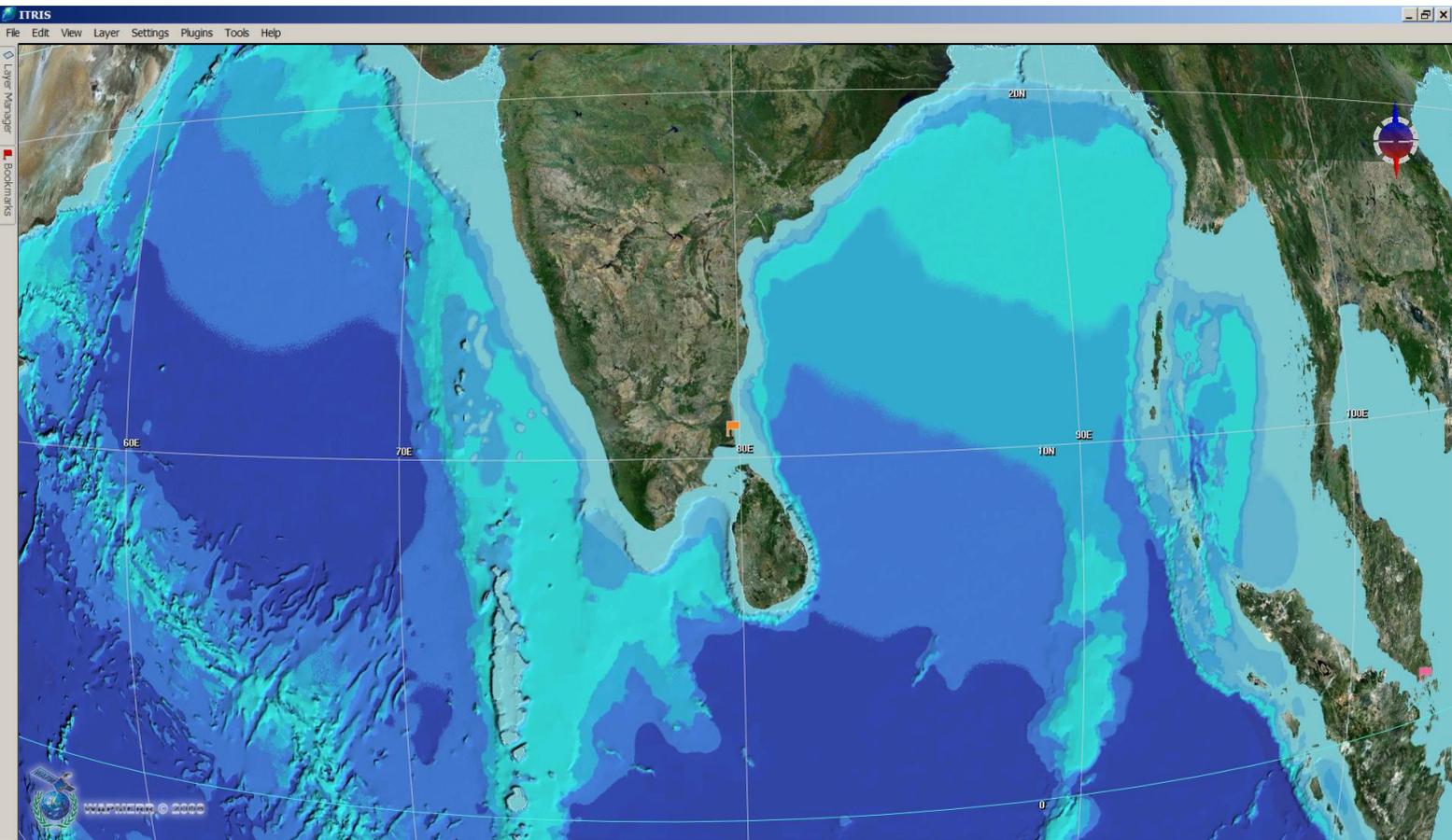
Необходимо разработать алгоритм регуляризации для каждой обратной задачи на суперЭВМ.

ITRIS: визуализация



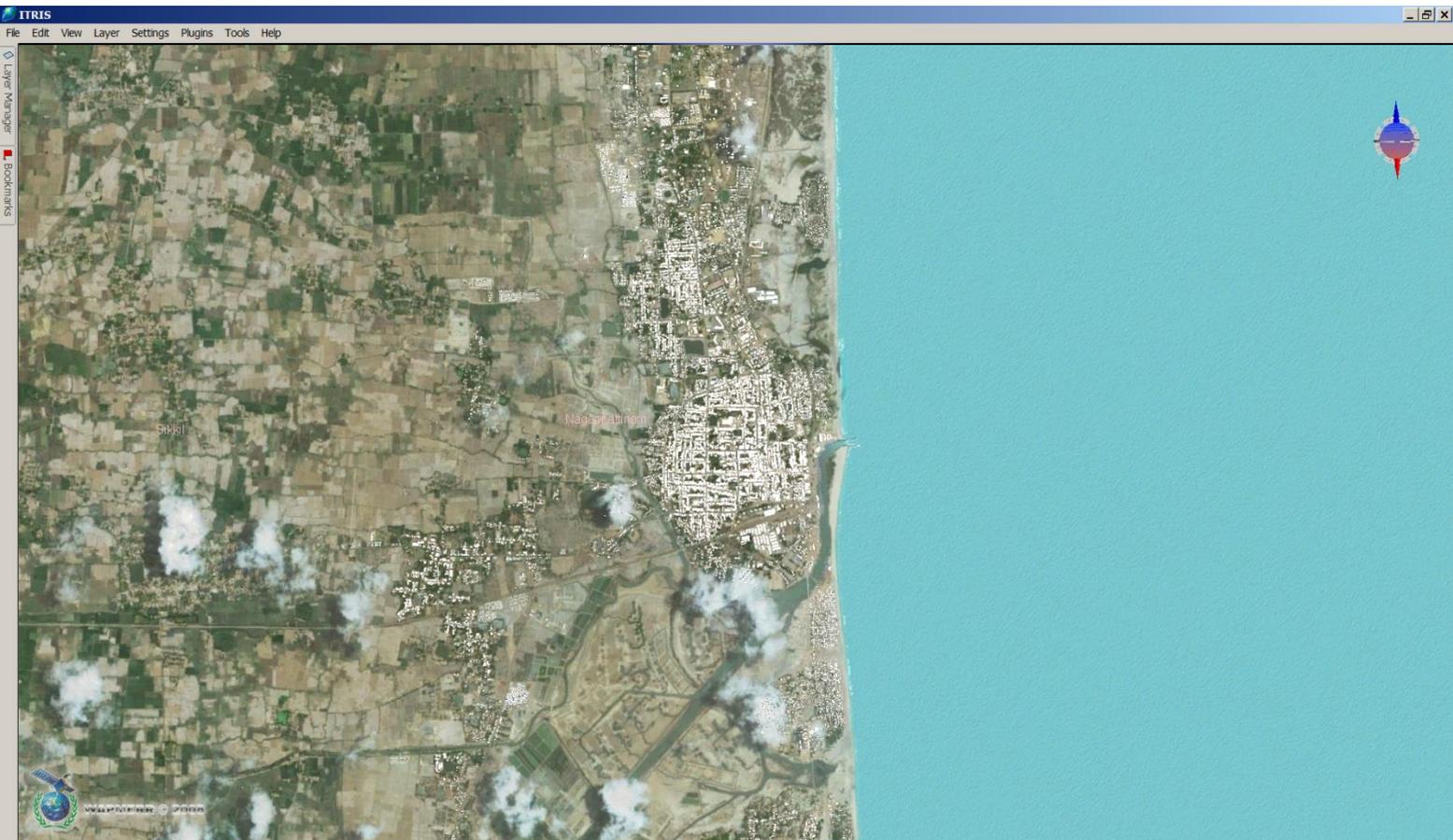
Город Нагапаттинам, Индия.

ITRIS: визуализация



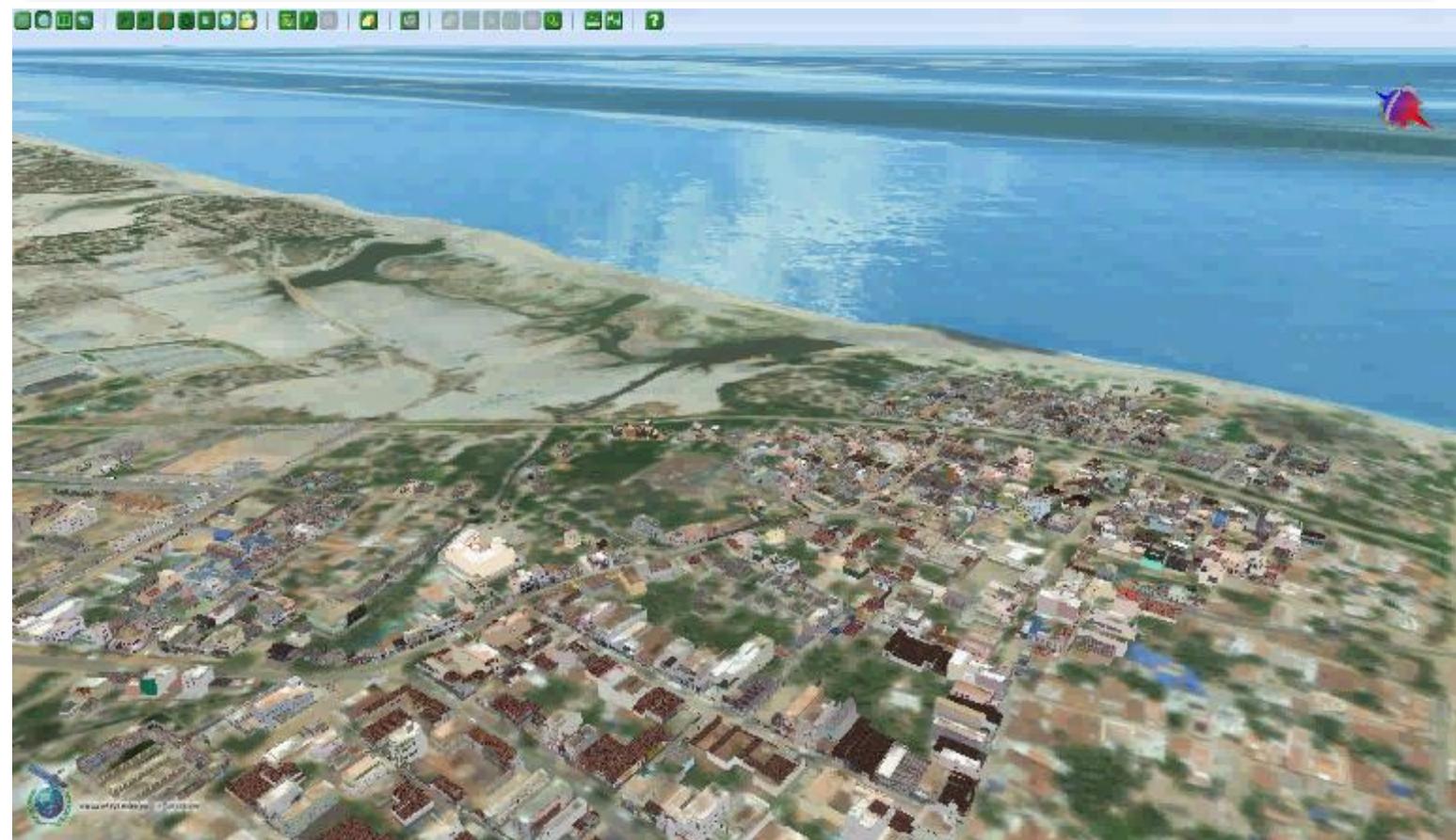
Город Нагапаттинам, Индия.

ITRIS: визуализация



Город Нагапаттинам, Индия.

ITRIS: моделирование наката цунами



Карта затоплений г. Нагапаттинам, Индия.

Наша команда

Руководители



Аспиранты



Магистры



Бакалавры и студенты 3 курса ММФ – 7 человек

Научные конференции 2019



Новосибирск



Казахстан, Алматы



Китай, Тяньцзинь



Долгопрудный (МФТИ)

Спасибо за внимание!

Контакты

*Ольга Игоревна Криворотько
E-mail: krivorotko.olya@mail.ru
Моб. тел.: +7 983 303 30 83*

*Сергей Игоревич Кабанихин
E-mail: ksi52@mail.ru*