



# Машинное обучение в науках о Земле

Михаил Криницкий

К.Т.Н.

Зав. лабораторией машинного обучения в науках о Земле МФТИ  
с.н.с. Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова

# Михаил Криницкий

к.т.н., с.н.с. ИО РАН, доцент Физтеха

разработка и анализ алгоритмов, основанных на методах машинного обучения и глубокого обучения, в применении к задачам наук о Земле

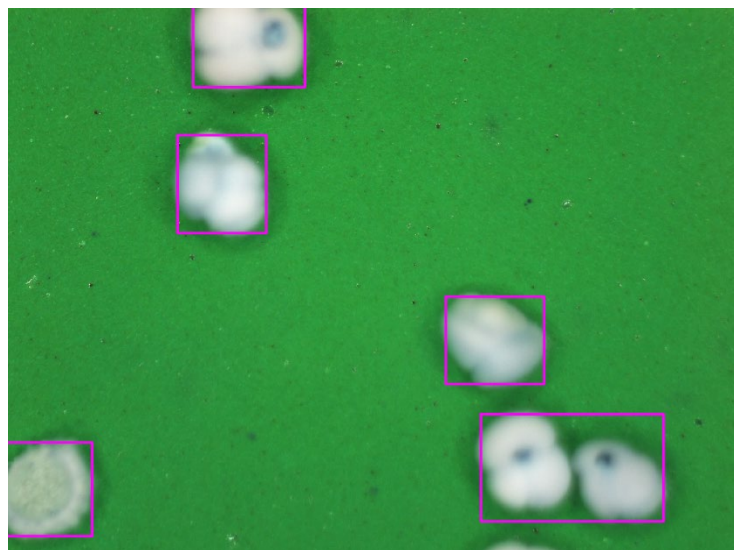


# Михаил Криницкий

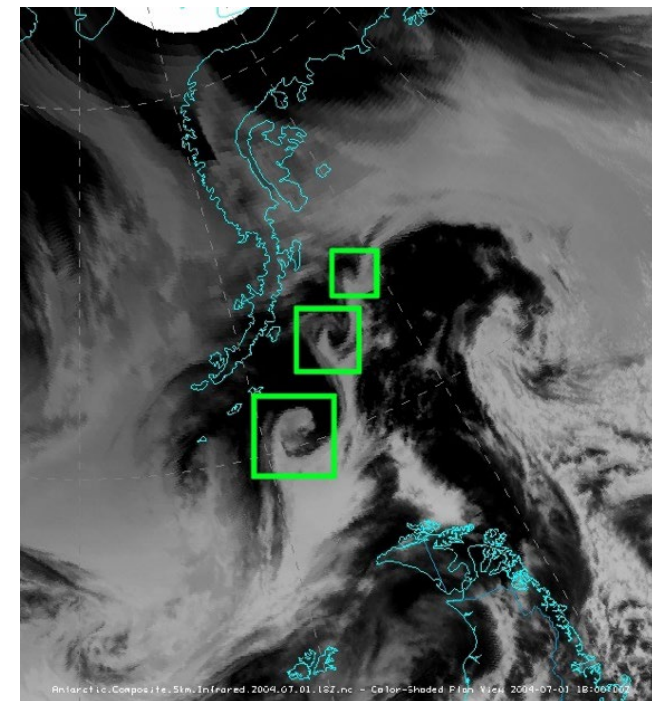
к.т.н., с.н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Обработка метеоснимков



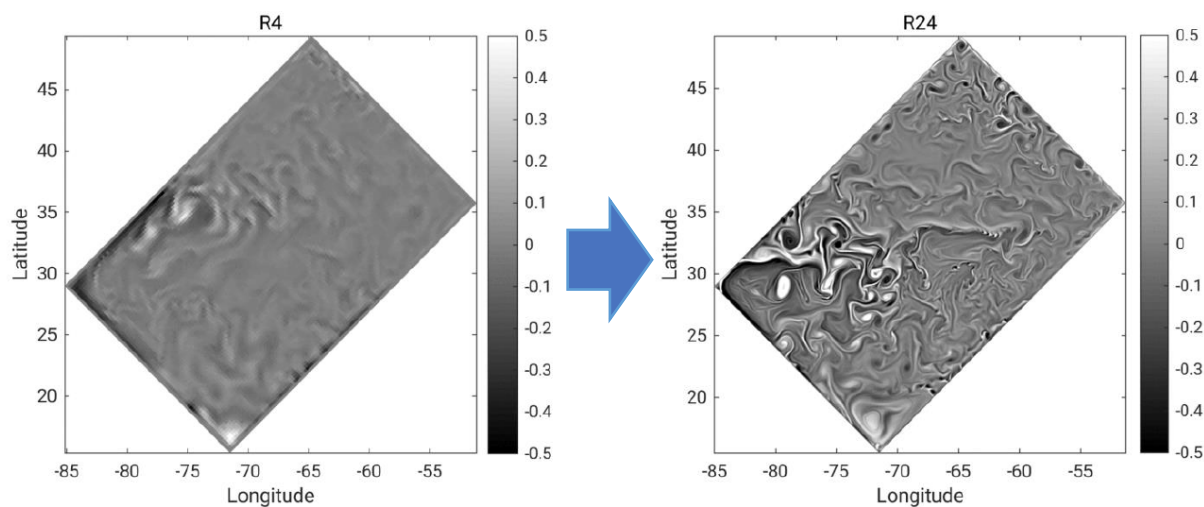
Анализ геологических микроснимков



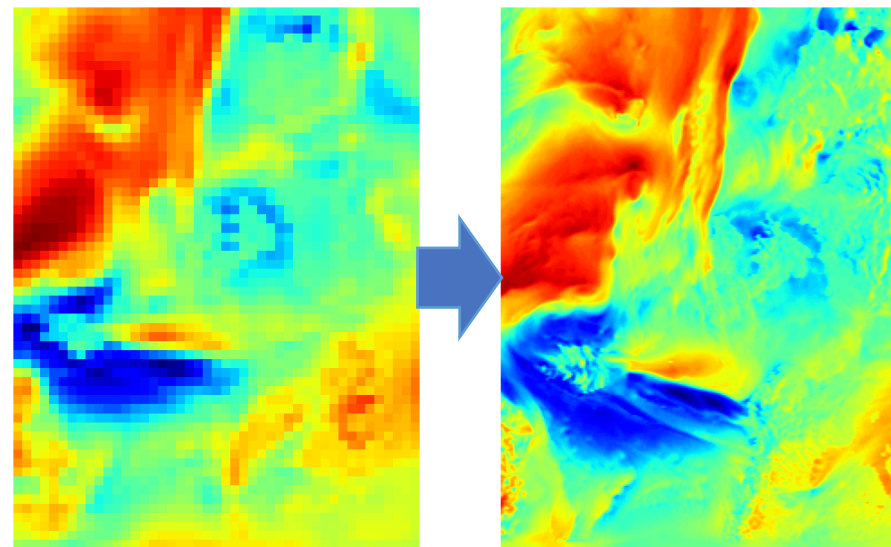
Анализ спутниковых снимков

# Михаил Криницкий

к.т.н., с.н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



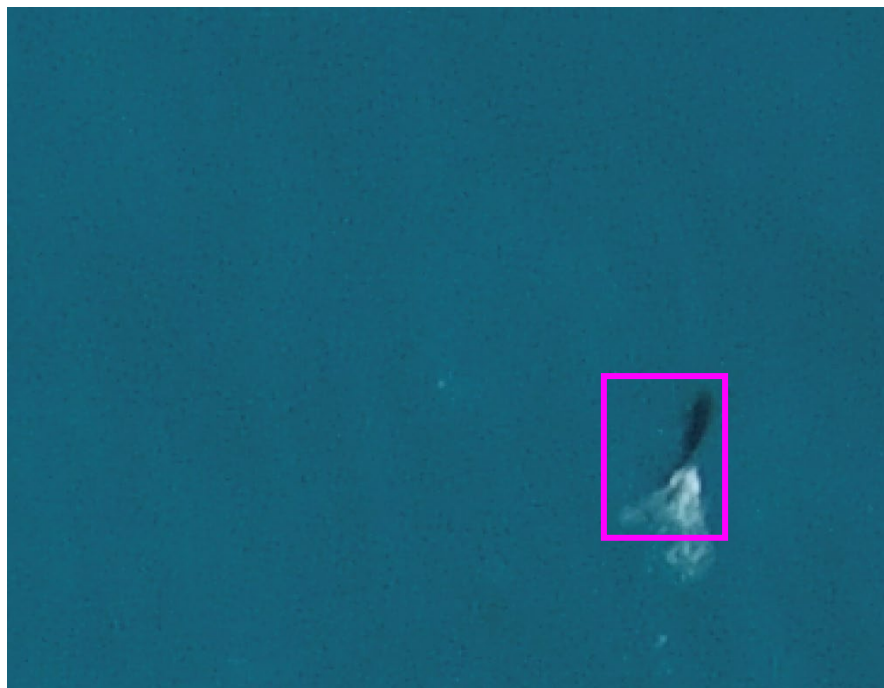
Масштабирование динамики течений



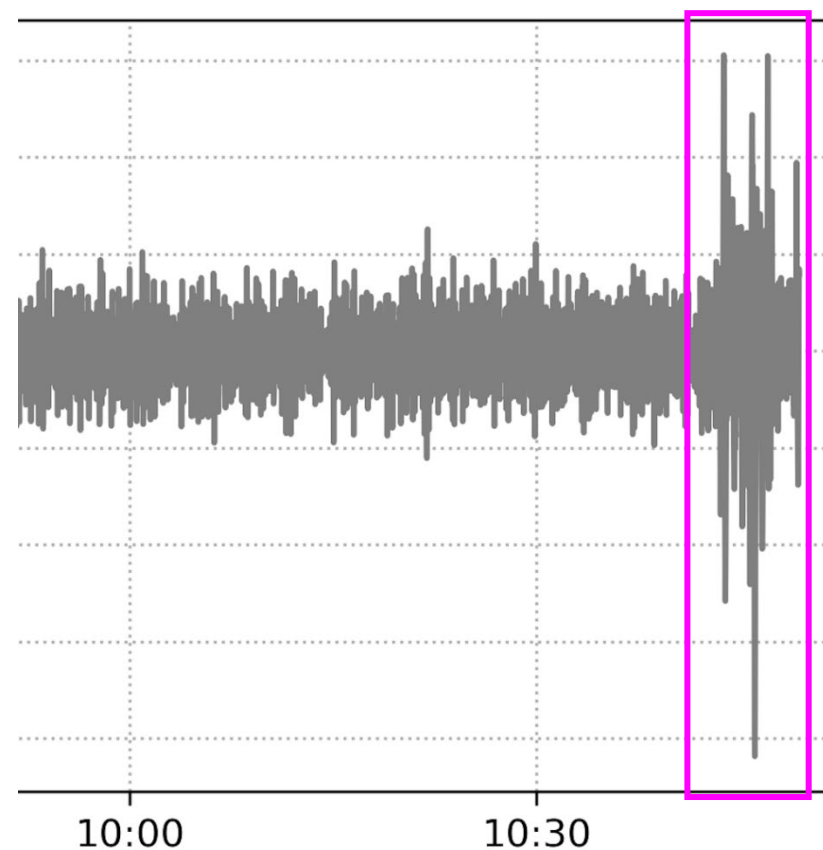
Масштабирование скорости ветра

# Михаил Криницкий

к.т.н., с.н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Идентификация морских млекопитающих  
на учетных фотографиях



Идентификация точек смены режима  
во временных рядах измерений

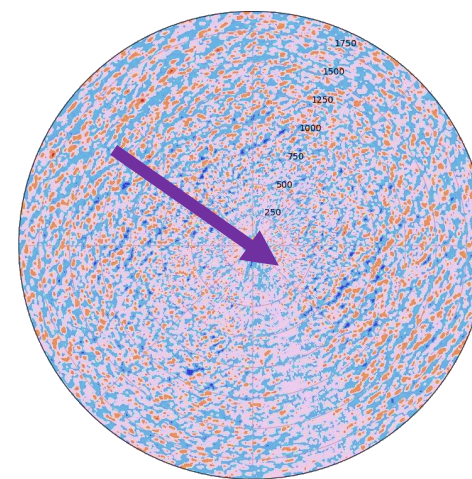
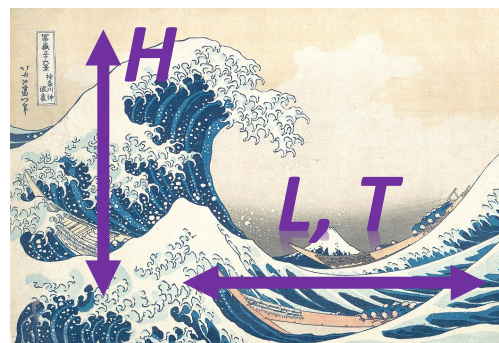
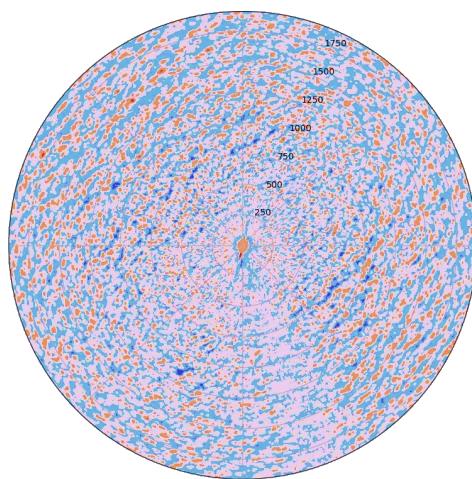
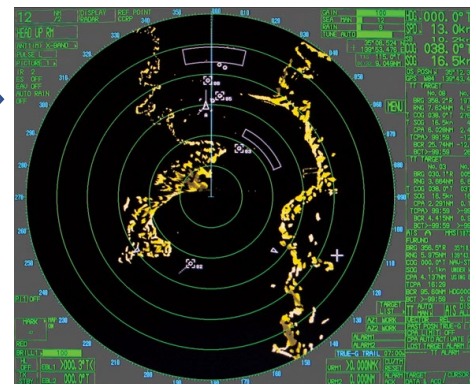
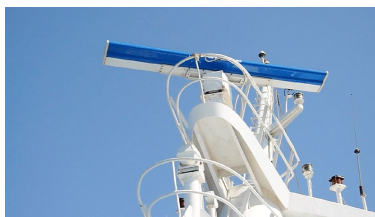


# Михаил Криницкий

к.т.н., с.н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Определение характеристик ветрового волнения по данным судового навигационного радара

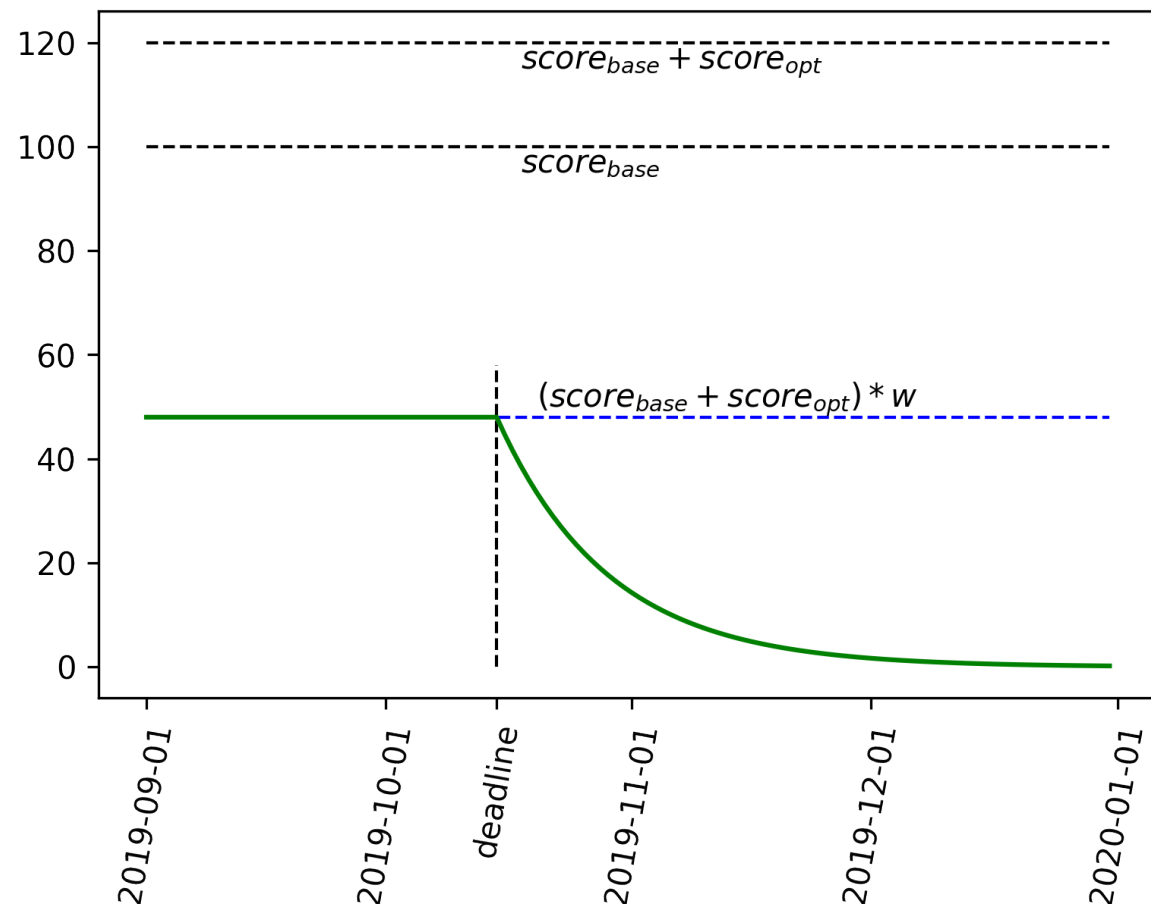


# Правила курса

- Чем ниже посещаемость студента, тем более пристрастным будет зачет и диф.зачет
- Курс состоит из лекций, семинаров и домашних заданий
- Домашние задания оцениваются по 100-бальной шкале с весом задания. Результаты по ДЗ суммируются. По результатам ДЗ за семестр можно:
  - получить автозачет
  - получить допуск к зачету
  - не получить допуск к зачету

# Правила оценки ДЗ

- ДЗ публикуется с указанием веса (0.4, 1.0, 1.3, *etc.*)
- ДЗ оценивается по 100-бальной шкале, оценка умножается на вес задания;
- Все дедлайны – «мягкие», но после дедлайна максимально достижимая оценка распадается экспоненциально.





# Домашние задания (1 курс)

- ДЗ №1.1: постановка задач машинного обучения;
  - ДЗ №1.2: технические основы анализа данных;
  - ДЗ №1.3: вероятностная постановка задачи линейной регрессии;
  - ДЗ №1.4: оценка неопределенностей в задаче регрессии;
- 
- ДЗ №2.1: свойства модели логистической регрессии;
  - ДЗ №2.2: меры качества в задаче классификации;
  - ДЗ №2.3: оценка неопределенностей в задаче классификации;
  - ДЗ №2.4: курсовой мини-проект (решение реальной геофизической задачи по выбору)

# Темы 1го курса

- Введение в МО: классификация задач МО, способы решения задач анализа данных
- Задачи типа «обучение с учителем»: формулировка, способы решения
- Технические средства анализа данных
- Линейная регрессия: вероятностная постановка, решение в подходе оптимизации правдоподобия
- Оценка неопределенности в задачах типа «обучение с учителем»
- Градиентная оптимизация функций потерь моделей МО
- Задача классификации: формулировка, способы решения, оценка качества
- Различные модели для решения задач регрессии и классификации
- Искусственные нейронные сети (основы)
- Задачи типа «обучение без учителя» (поиск структуры в данных)

# Организационные вопросы

- Материалы курса (1й год обучения):

<https://github.com/MKrinitskiy/ML4ES-F2024-S2025>

# Организационные вопросы

- ДЗ:

[krinitsky.ma@phystech.edu](mailto:krinitsky.ma@phystech.edu)

<https://t.me/mkrinitskiy>



# НАЗНАЧЕНИЕ КУРСА

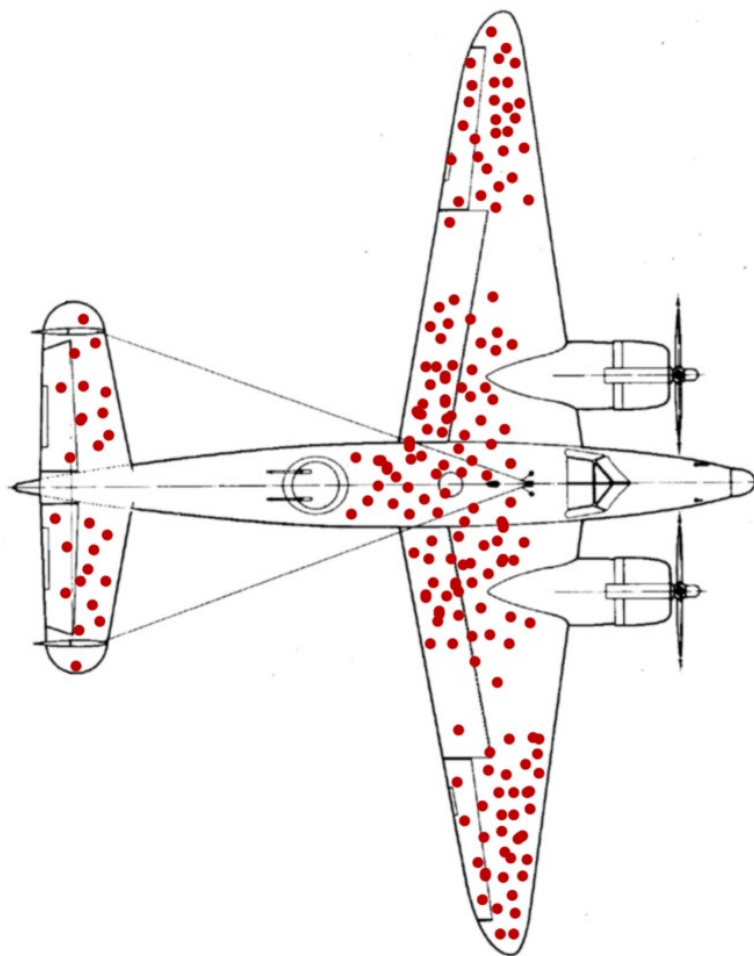


# Ошибка выживших



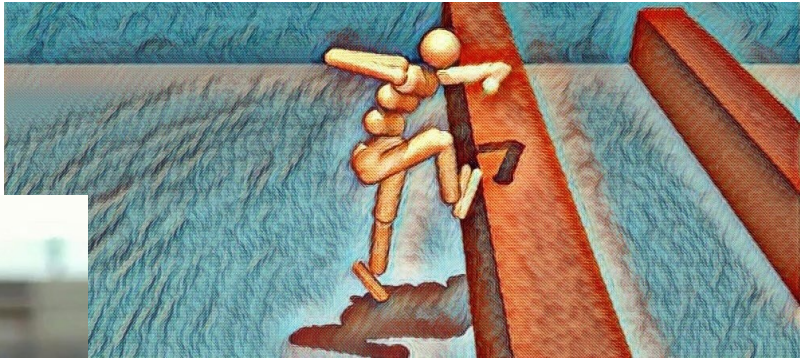
Абрахам Вальд

# Ошибка выживших

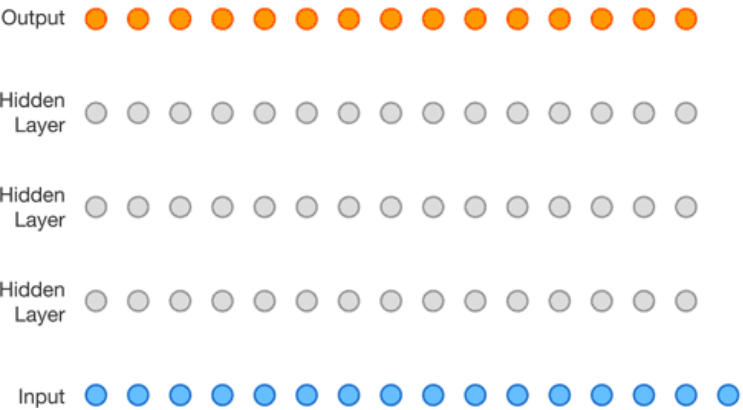
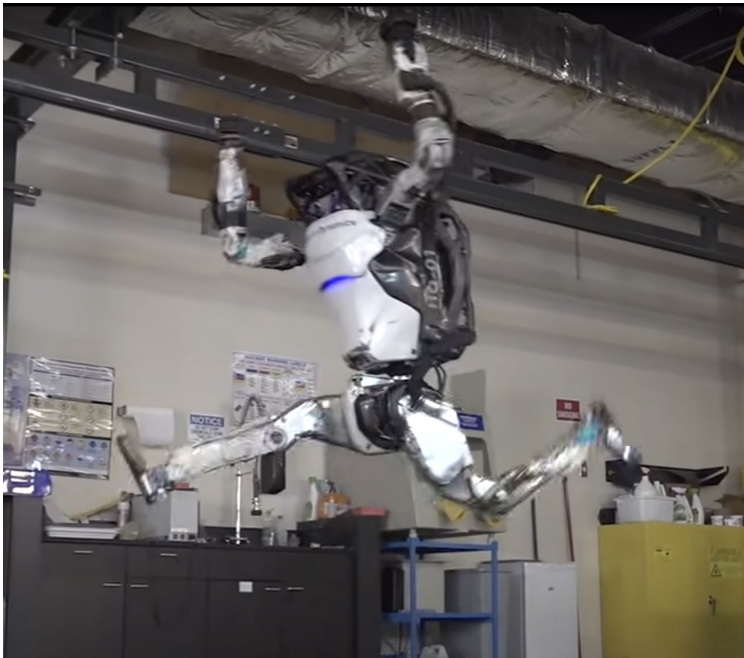


Абрахам Вальд

# Ошибка выживших



Абрахам Вальд



# ML4ES

Цель курса:

Повысить шансы на «выживание» исследования

Дать понимание, «куда воевать» в деле обработки геофизических данных с акцентом на применение МО

Дать понимание, «куда копать», если модель МО не работает или работает не так, как хочется

# ML4ES

Этот курс пригодится, если:

- Нужно уметь ставить задачи и находить методы их решения (навык «квалифицированного заказчика»)
- Нужно разбираться в особенностях современных технологий обработки данных, которые все чаще применяется в задачах геофизики
- Нужно применять МО в своей научной деятельности
- Нужно настроить «детектор кошки на своем участке» - решать простые бытовые задачи с использованием МО
- Нужно понимать особенности современных технологий машинного обучения, применяемых в промышленности, в транспорте, в банках, *etc.*
- ...





# Введение

Михаил Криницкий

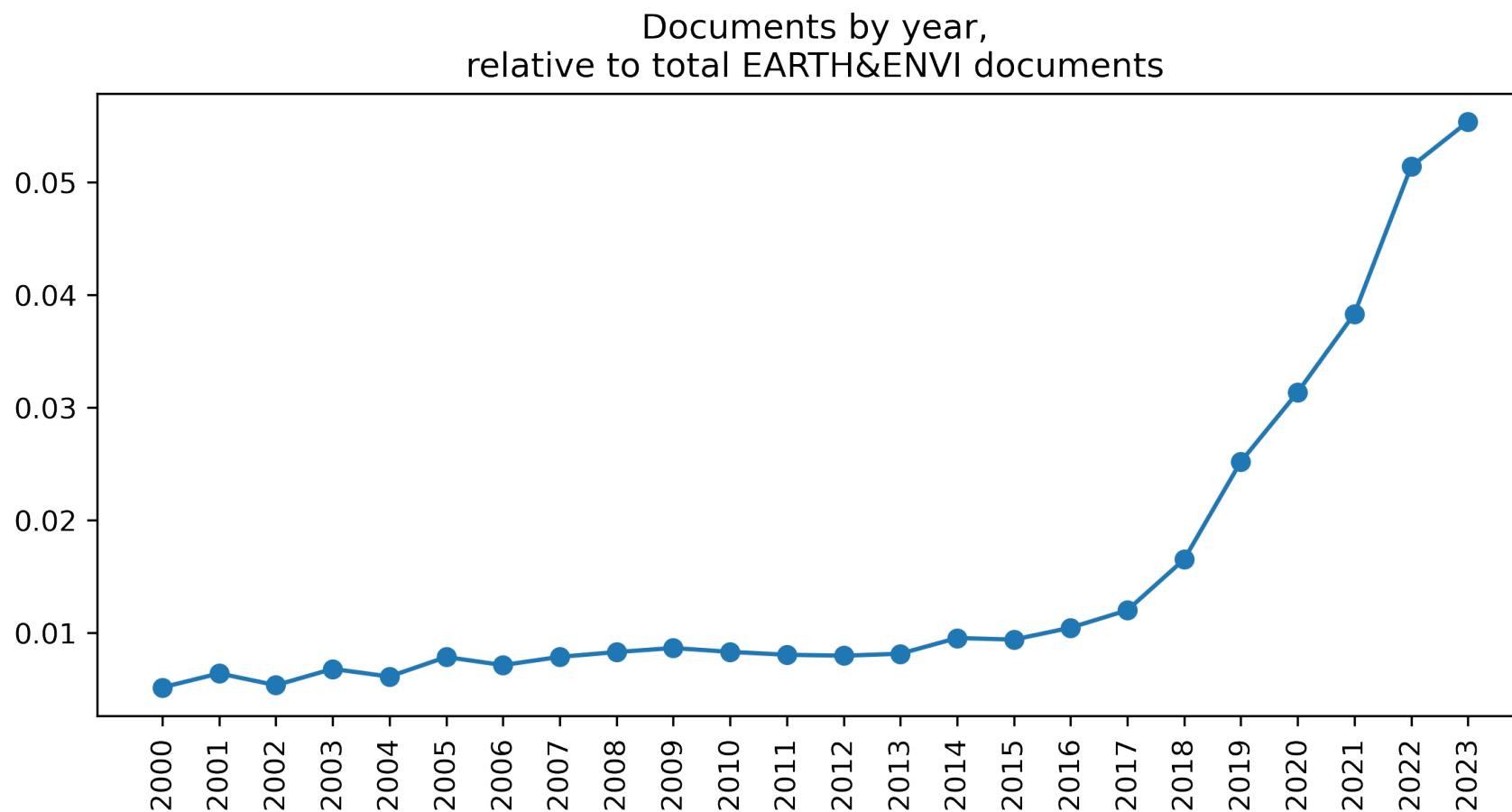
К.Т.Н.

Зав. лабораторией машинного обучения в науках о Земле МФТИ  
с.н.с. Института океанологии РАН им. П.П. Ширшова

Осторожно, демотиватор

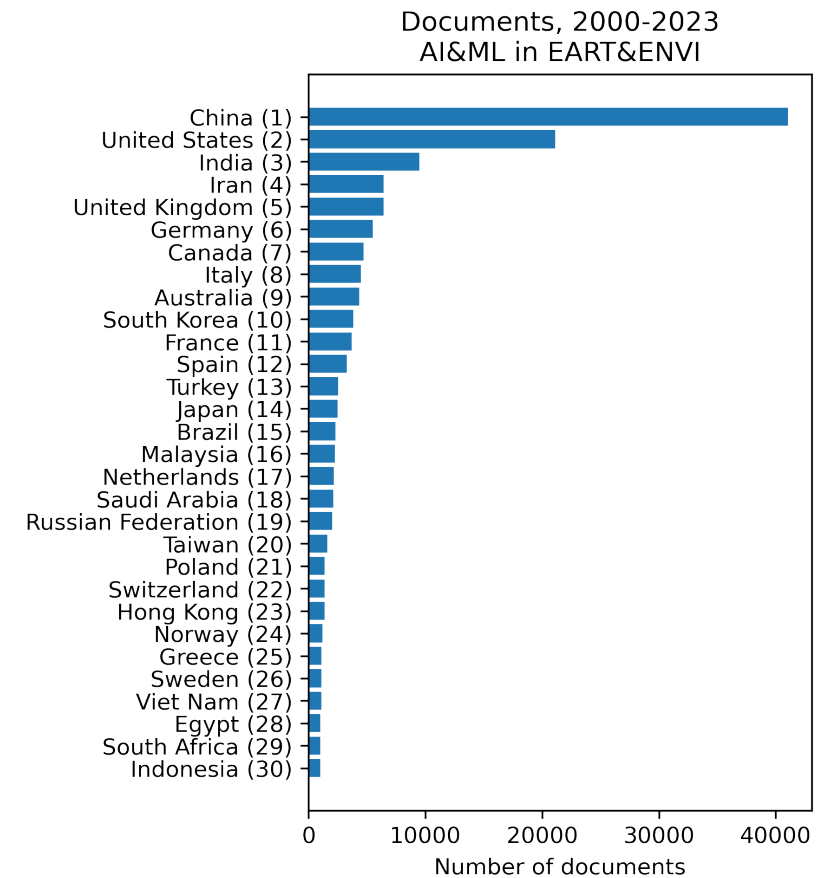
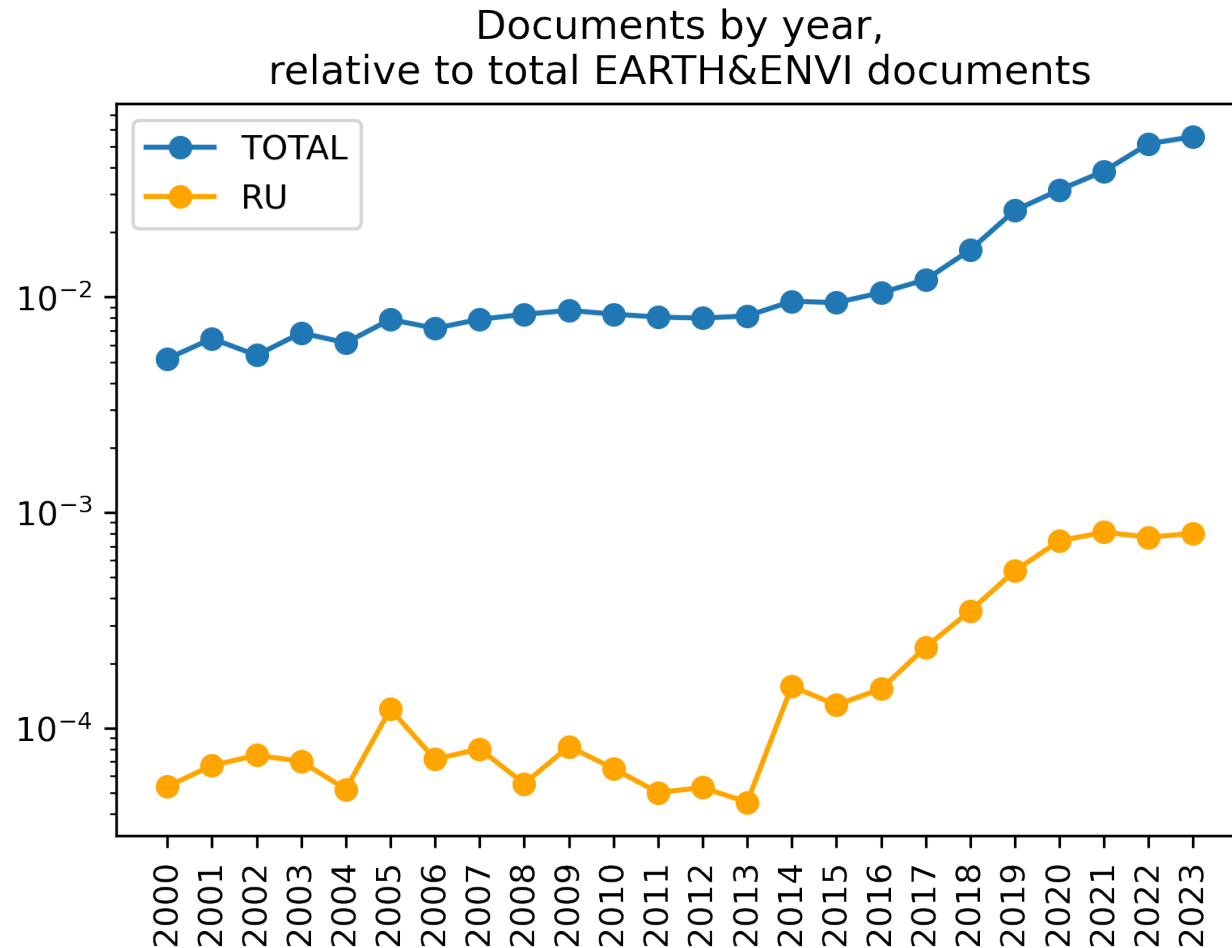
# МО в науках о Земле

Статьи в рецензируемых журналах по тематике “Environmental sciences” и “Earth sciences” с применением методов машинного обучения. По данным Scopus.



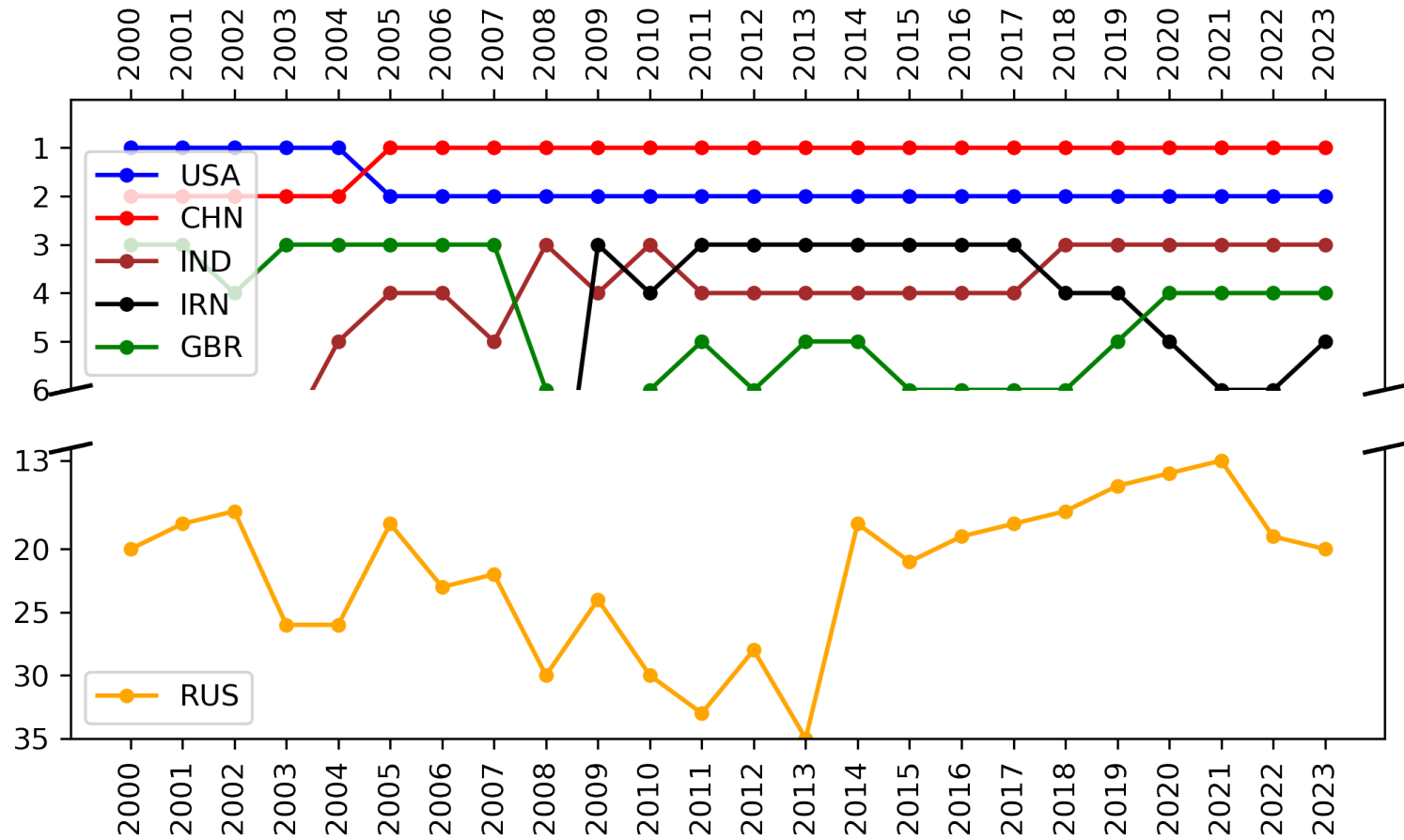
# МО в науках о Земле

Статьи в рецензируемых журналах по тематике “Environmental sciences” и “Earth sciences” с применением методов машинного обучения. По данным Scopus.



# МО в науках о Земле

Статьи в рецензируемых журналах по тематике “Environmental sciences” и “Earth sciences” с применением методов машинного обучения. По данным Scopus.





# МО в науках о Земле

Статьи в рецензируемых журналах по тематике “Environmental sciences” и “Earth sciences” с применением методов машинного обучения. По данным Scopus.

