



# Машинное обучение в науках о Земле

Михаил Криницкий

К.Т.Н., Н.С.

Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова

Лаборатория взаимодействия океана и атмосферы и  
мониторинга климатических изменений (ЛВОАМКИ)

# Михаил Криницкий

к.т.н., 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

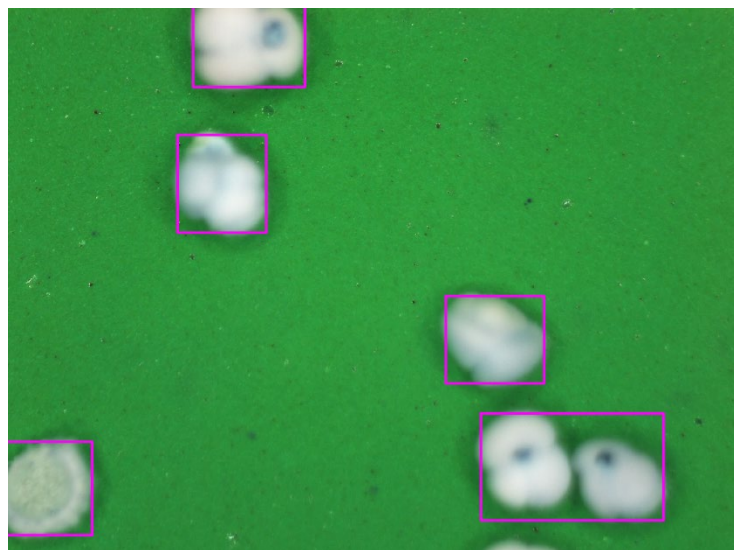


# Михаил Криницкий

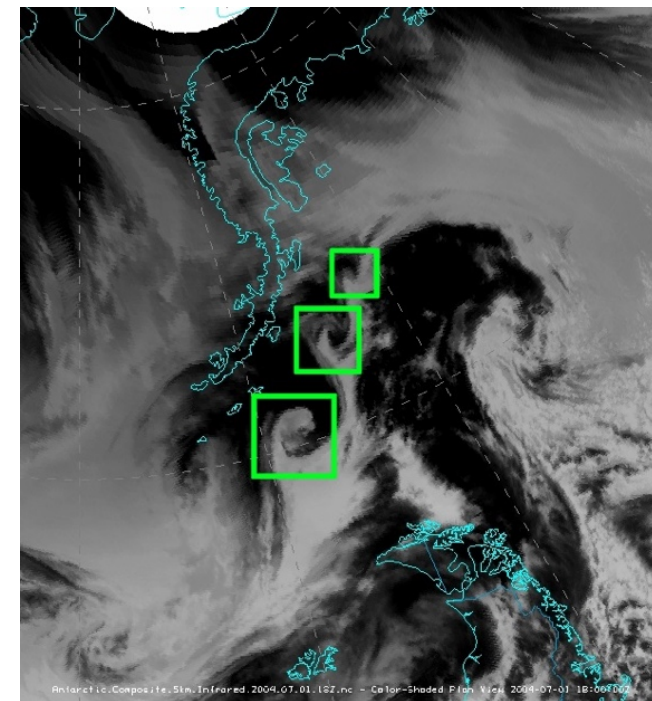
к.т.н., н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Обработка метеоснимков



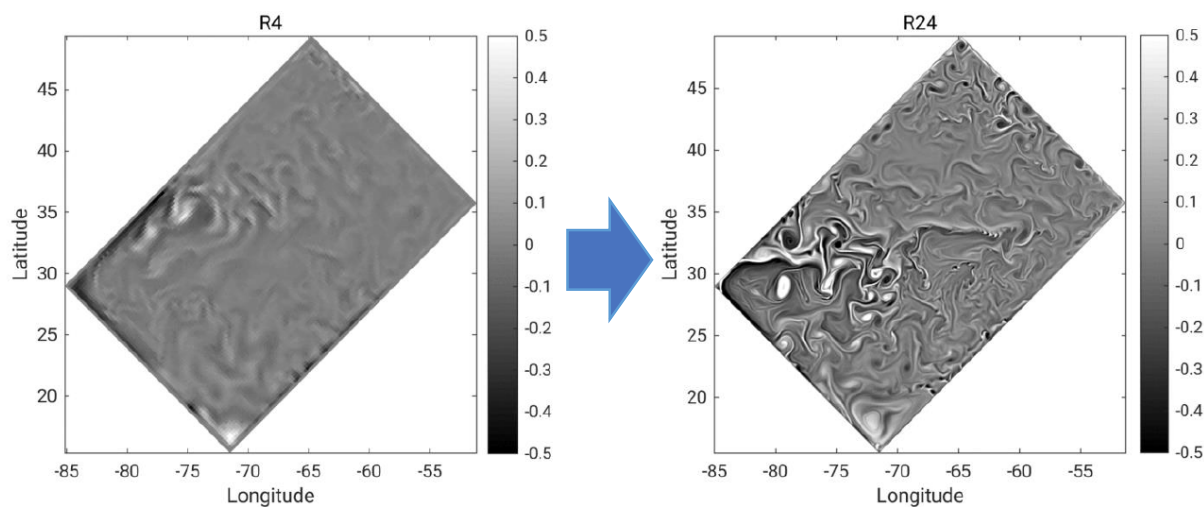
Анализ геологических микроснимков



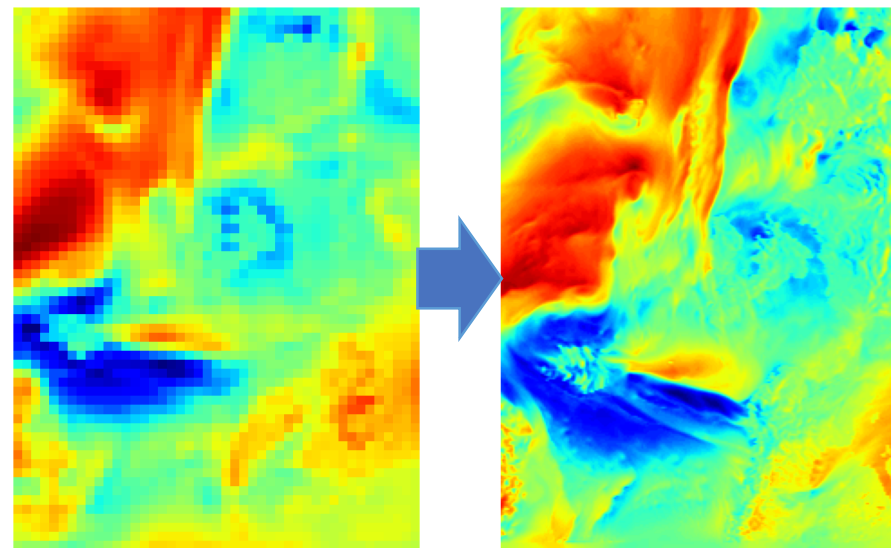
Анализ спутниковых снимков

# Михаил Криницкий

к.т.н., н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Масштабирование динамики течений

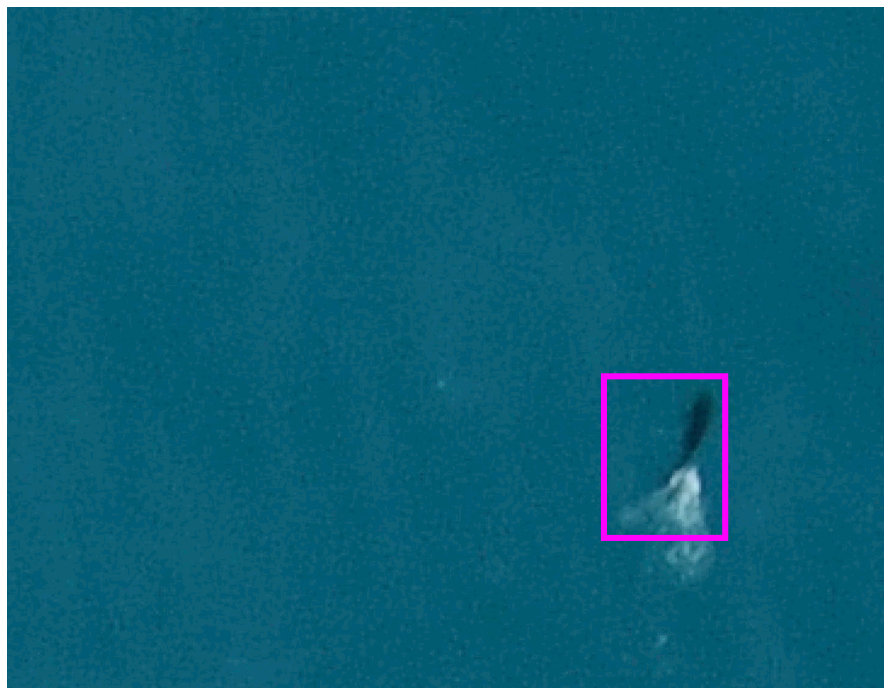


Масштабирование скорости ветра



# Михаил Криницкий

к.т.н., н.с. ИО РАН, доцент Физтеха



Идентификация морских млекопитающих  
на учетных фотографиях



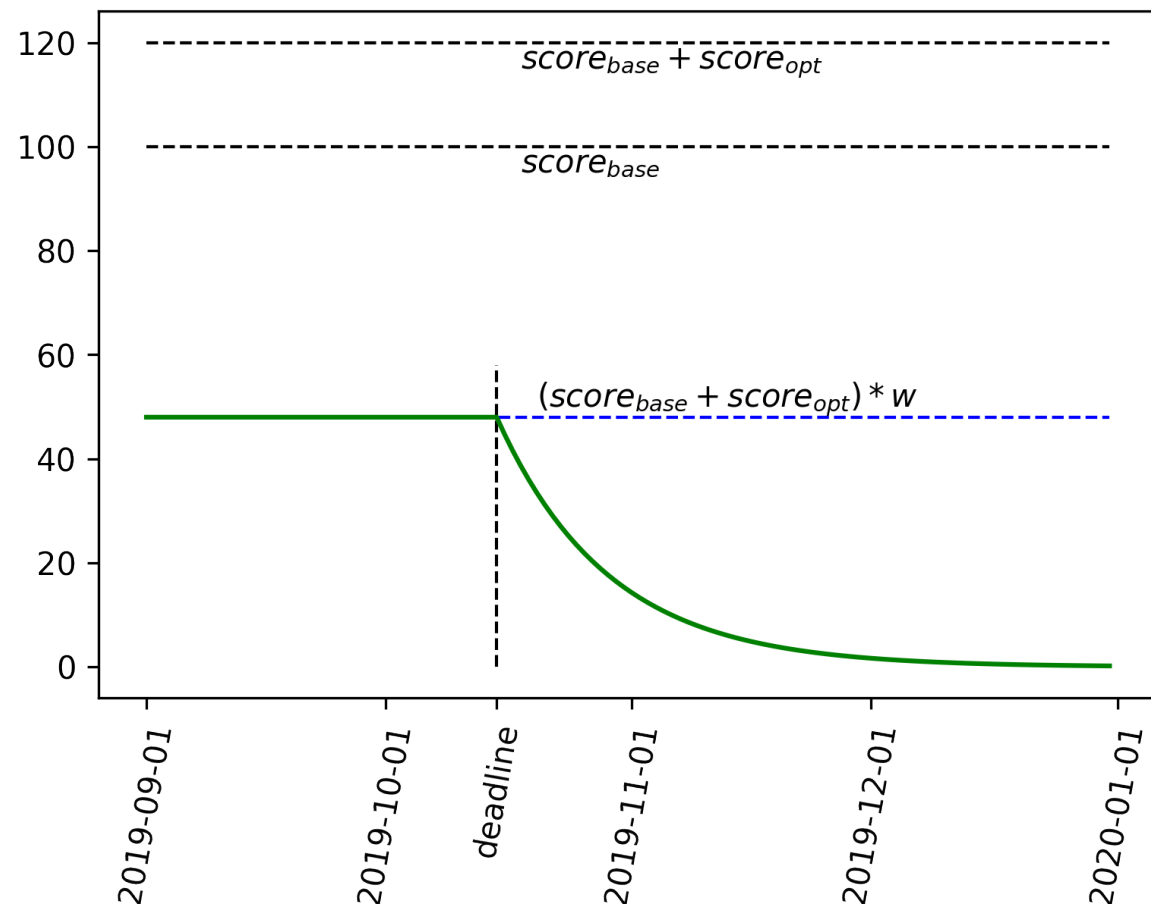
Идентификация точек смены режима  
во временных рядах измерений

# 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
  - получить недопуск 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 для избранных проблем наук о Земле;
- ДЗ №1-2,3: технические основы анализа данных;
- ДЗ №1-4: вероятностная постановка задачи линейной регрессии;
- ДЗ №1-5: оценка неопределенностей в задаче линейной регрессии;
  
- ДЗ №2-1: мультиномиальная логистическая регрессия, оценка качества моделей классификации, оценка неопределенностей в задаче классификации;
- ДЗ №2-2: свойства функции потерь логистической регрессии
- ДЗ №2-3: курсовой проект (решение реальной геофизической задачи)



# 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»
- Задача классификации: формулировка, способы решения
- Различные модели для решения задач регрессии и классификации
- Искусственные нейронные сети (основы)

# Организационные вопросы

- Материалы курса (1й год обучения):

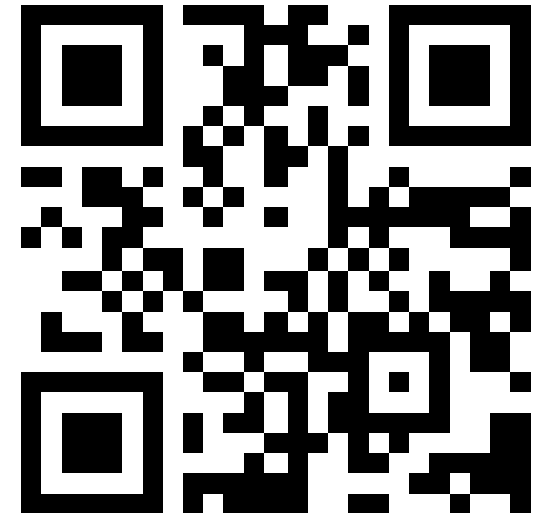
<https://github.com/MKrinitskiy/ML4ES1-F2022-S2023>

# Организационные вопросы

- ДЗ:

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

<https://t.me/mkrinitskiy>

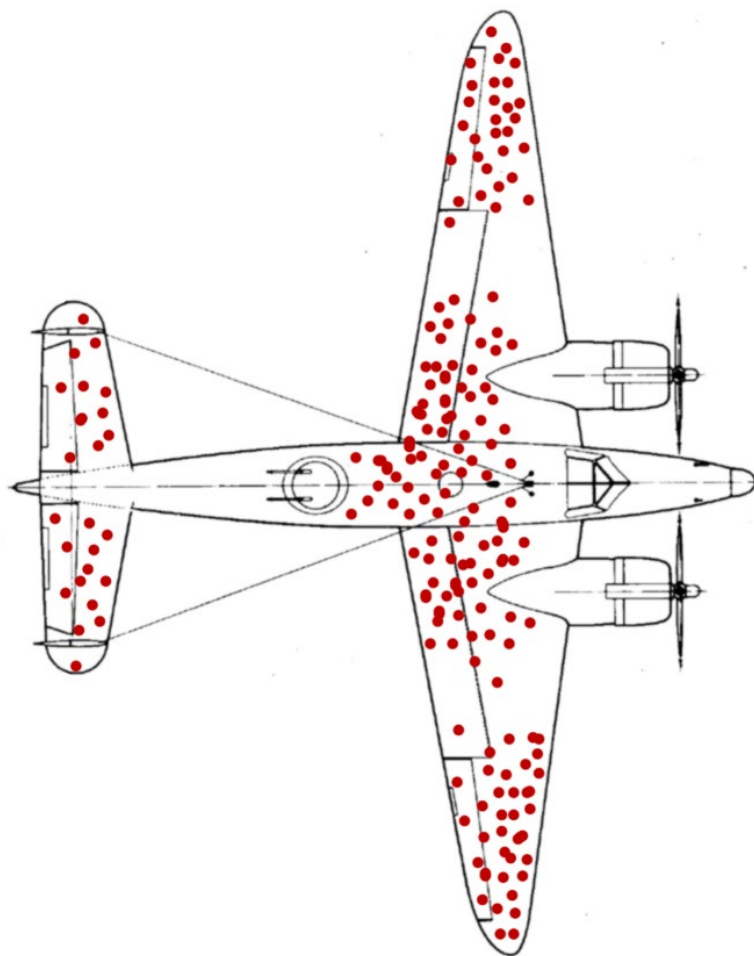


# Ошибка выживших



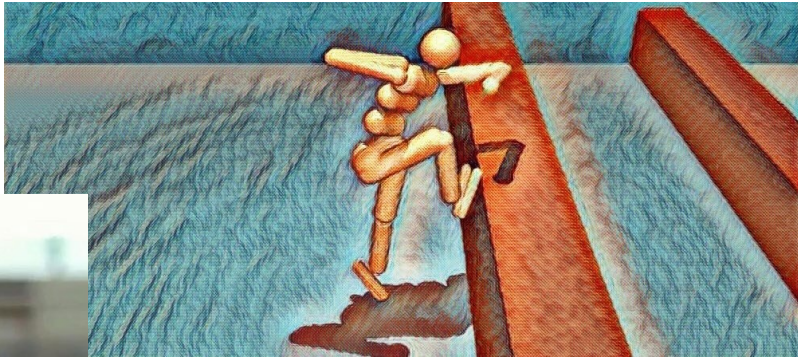
Абрахам Вальд

# Ошибка выживших

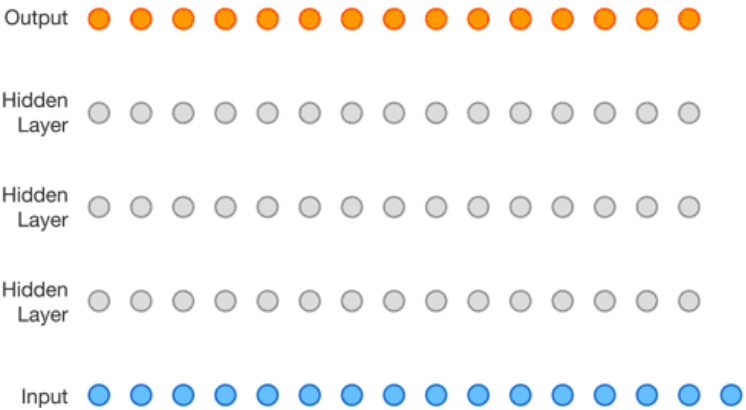
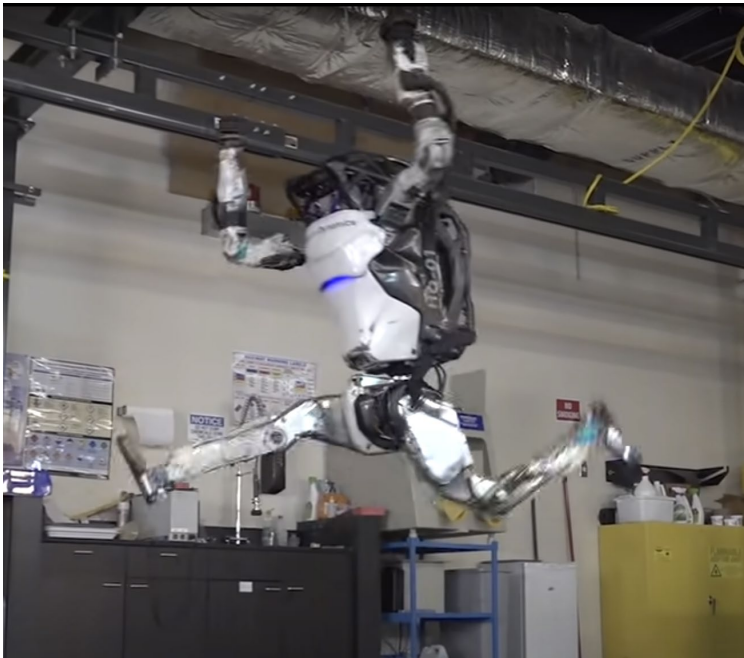


Абрахам Вальд

# Ошибка выживших



Абрахам Вальд





# ML4ES

Цель курса:

Повысить шансы на «выживание».

Дать понимание, «куда воевать» в деле обработки геофизических данных

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

# ML4ES

Этот курс пригодится, если:

- Нужно уметь ставить задачи и находить методы их решения
- 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»
- Нужно понимать особенности современных технологий машинного обучения, применяемых в промышленности, в транспорте, в банках, *etc.*
- Нужно аргументированно обосновать свою точку зрения по вопросу приватности своих биометрических персональных данных
- ...



# Введение

Михаил Криницкий

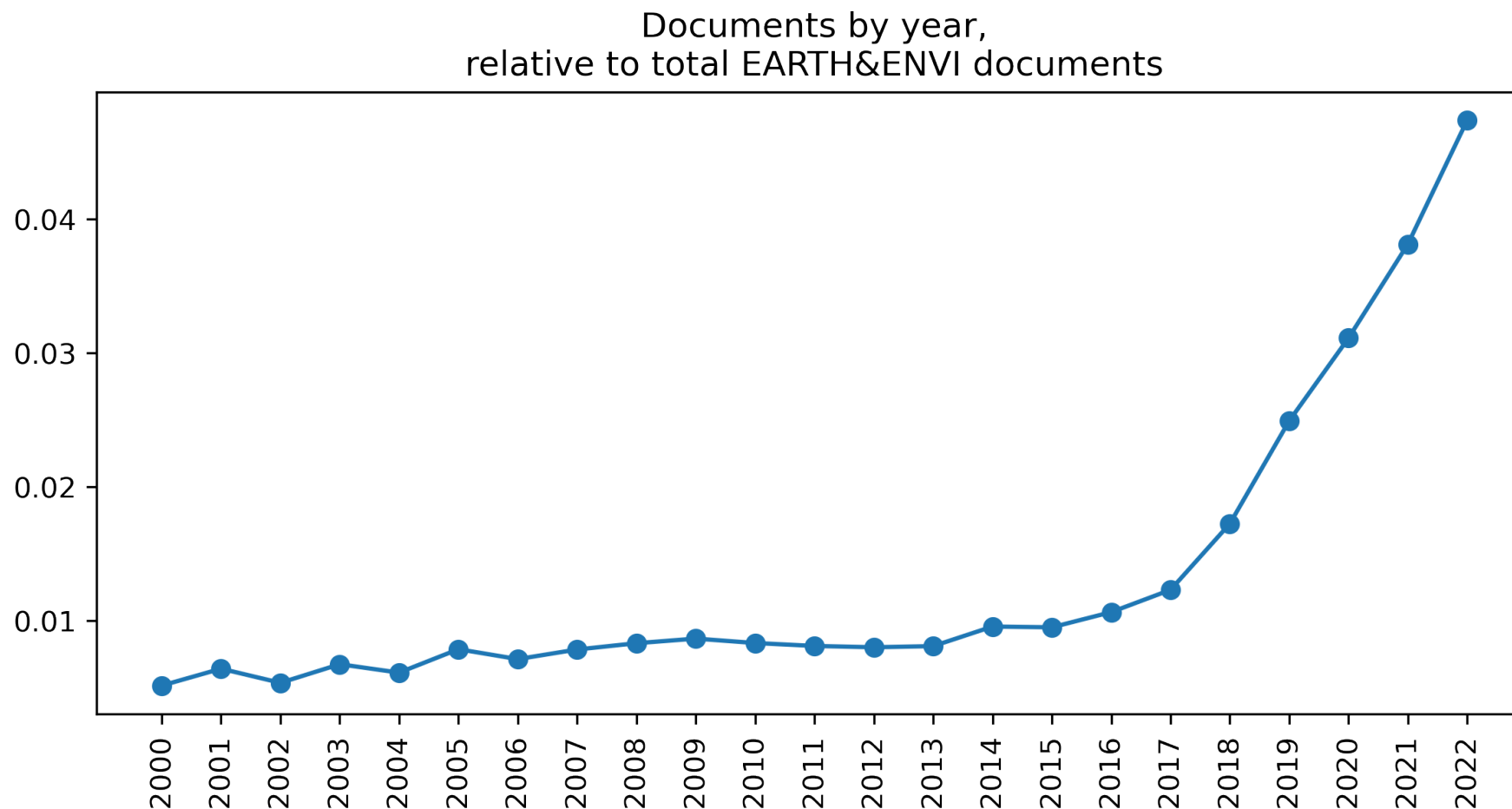
К.Т.Н., Н.С.

Институт океанологии РАН им. П.П. Ширшова

Лаборатория взаимодействия океана и атмосферы и  
мониторинга климатических изменений (ЛВОАМКИ)

# МО в науках о Земле

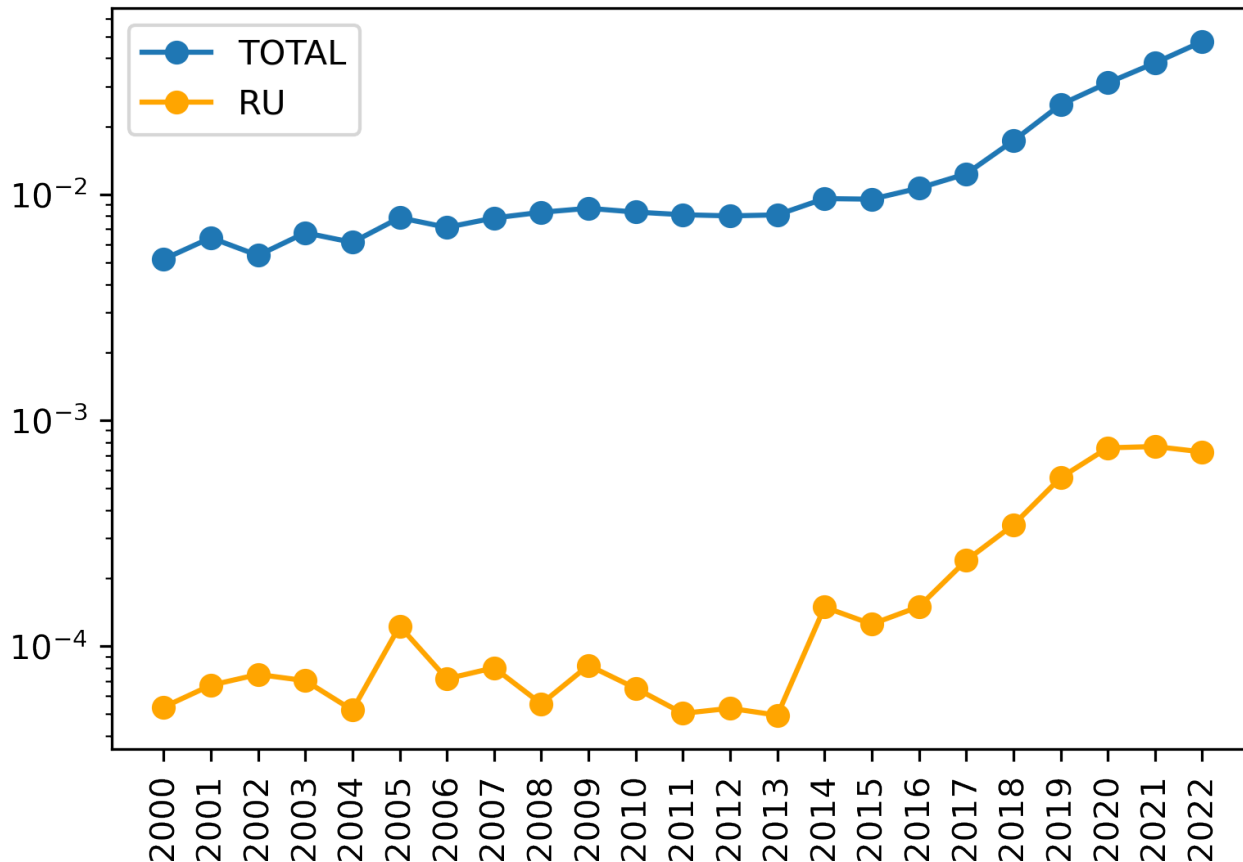
Статьи в рецензируемых журналах по тематике “Environmental sciences” и “Earth sciences” с применением методов машинного обучения. По данным Scopus.



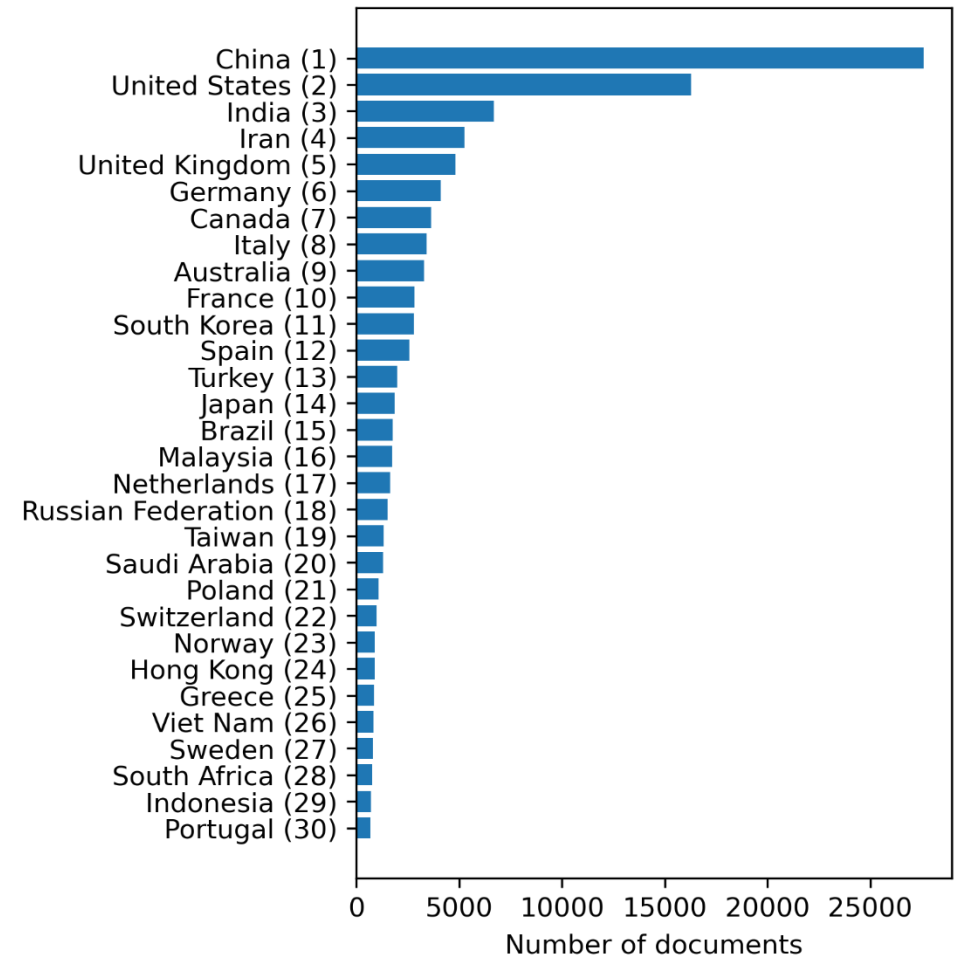
# МО в науках о Земле

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

Documents by year,  
relative to total EARTH&ENVI documents



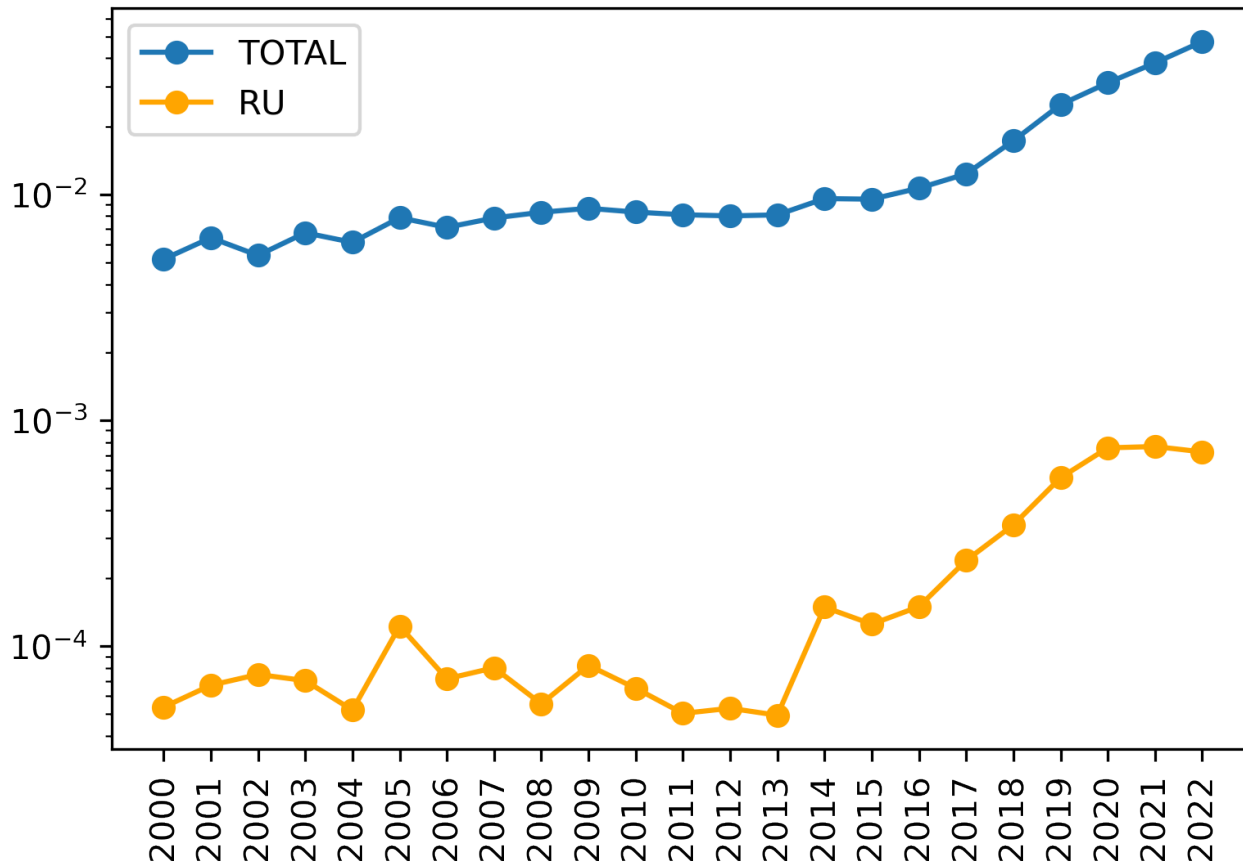
Documents, 2000-2022  
AI&ML in EARTH&ENVI



# МО в науках о Земле

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

Documents by year,  
relative to total EARTH&ENVI documents



Documents, 2021  
AI&ML in EART&ENVI

