



# IT-инструменты в управлении опасными природными явлениями



Докладчики:  
Брагин Никита  
Мальцев Максим



# Ряд ключевых направлений развития современных ГИС

- расширение сферы междисциплинарного взаимодействия геоиндустрии;
- разработка элементов интеллектуального мониторинга;
- развитие высокоточных автоматизированных методов сбора пространственных данных;
- сокращение финансовых и временных затрат на приготовление отчетов по выбросам углекислого газа в атмосферу страны;
- совершенствование алгоритмов математического моделирования процессов, происходящих в атмосферной и на земной поверхности;
- внедрение динамических технологий 3D визуализации сложных объектов и процессов выброса CO<sub>2</sub> газа в атмосферу;
- появление новых вычислительных методов и алгоритмов обработки больших информационных потоков с целью поиска и выборки искомым данным в реальном режиме времени;
- появление новых стандартов работы с геопространственными данными;
- использование краудсорсинга и открытого программного обеспечения в обработке данных;
- автоматизация определения сценариев анализа пространственной информации;
- автоматизация сбора дополнительной информации с помощью внешних ресурсов для моделирования и анализа.

# Информационная инфраструктура

## Стратегические ориентиры:

1. Создание и развитие инфраструктуры хранения и обработки данных; государственной единой облачной платформы сервисного обслуживания; цифровой платформы по инвентаризации, сбору и учету данных коммунального хозяйства.
2. Разработка требований к покрытию транспортной инфраструктуры сетями связи для передачи данных (ГЛОНАСС, дифференциальные поправки, системы наблюдения).
3. Проведение НИР по комплексному развитию сферы пространственных данных и геоинформационных технологий.



# Международная практика принятия налогообложения загрязнений атмосферы

**Идея** о международном углеродном налоге в ЕС **возникла** в рамках "Новой зеленой повестки" 2019 г. - комплекса законов и постановлений, целью которых является сокращение выбросов углерода на 50-55% (по сравнению с уровнями 1990 г.) к 2030 г. и к полному запрету выбросов к 2050 г.

**Налог на выбросы углерода** - эффективный способ контроля потребителей углеродного топлива в вопросе технологических норм и оплаты за ущерб климату, вызванному выбросом углекислого газа в атмосферу. Предполагается, что высокий налог станет мощным сдерживающим фактором, который мотивирует переход на экологически чистую энергию.

# Алгоритм геомониторинга опасных природных явлений экосистемы и среды обитания человека:

1. Оценить показатели состояния, выявить причины изменения этих показателей и оценить последствия таких изменений
2. Определить корректирующие меры в тех случаях, когда целевые показатели экологических условий не достигаются
3. Создать предпосылки для определения мер по исправлению возникающих негативных ситуаций до того, как будет нанесен ущерб

# Способы и методы реализации решения

Используя статические данные с различных источников мониторинга, можно провести анализ геоэкологического риска и повлиять на исход предстоящего события.

Задачу мониторинга и прогнозирования природных рисков поможет решить разработка базы данных, отслеживающей определенные показатели, от которых зависит вероятность природных катаклизмов, при помощи вышеописанных способов.

# Выбор инструментов работы с данными

Основной особенностью проекта является возможность хранить данные о выбросах самолетов, а также рассчитывать их влияние на окружающую среду и иллюстрировать это на карте.

В связи с этой особенностью, проект подразумевает хранение двух совершенно различных групп данных – результатов конкретных полетов, а также технических возможностей самолетов.

# Выбор модели данных

## Нереляционная модель данных:

- + высокая скорость работы на запись данных
- + высокая скорость чтения объектов
- + экономия памяти
- затруднительно изменять данные

ID	Plane
001	Ту-144 СССР <u>бесхвостка</u> 4 НК-144
002	Дуглас DC-6 США среднеплан 4 Wright R2800 Twin Wasp

## Реляционная модель данных:

- + структурированность данных
- + простота сортировки и выполнения сложных запросов для простого пользователя со знаниями SQL
- + модернизационный потенциал
- скорость обработки поточных данных

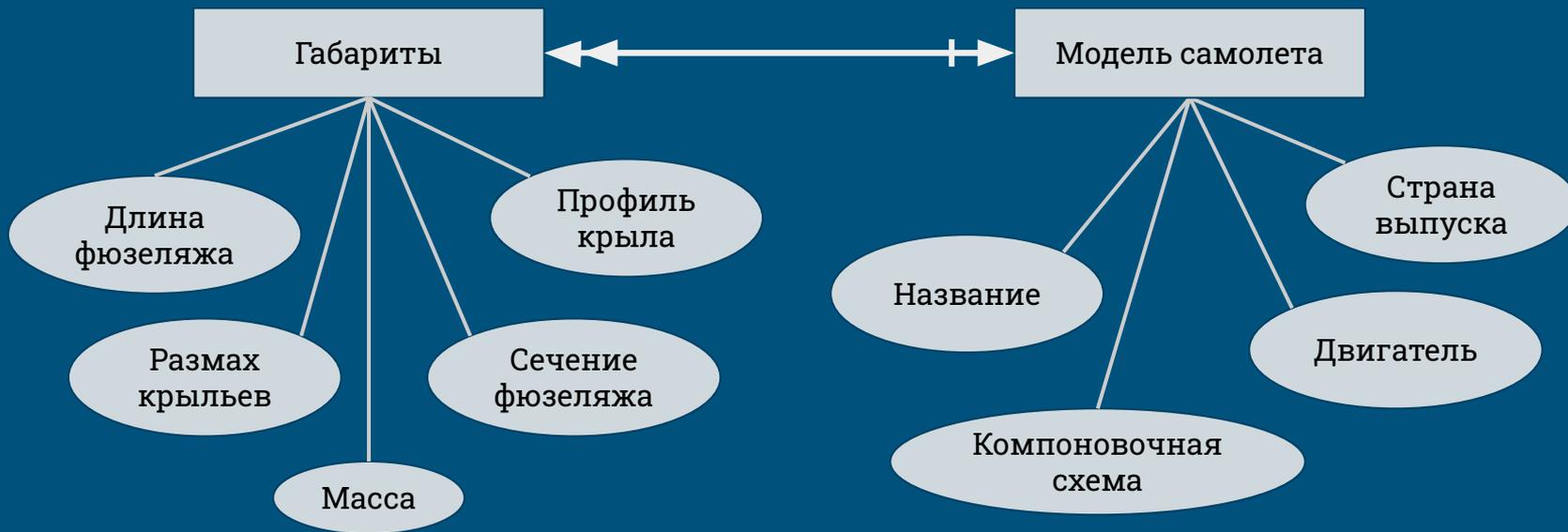
ID	Plane	Country	Scheme	Engines No.	Engines
001	Туполев Ту-144	СССР	<u>бесхвостка</u>	4	НК-144
002	<u>Douglas</u> DC-6	США	среднеплан	4	Wright R2800 Twin Wasp

# Нормализация модели

## Начальная ER-диаграмма



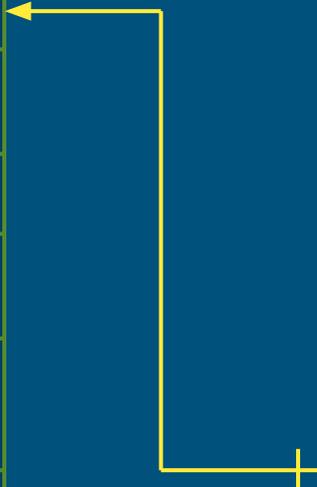
# Нормализация модели: Конфигурация атрибутов



# Итоговый вариант

Размеры	
ID	ПК
Длина фюзеляжа	Обязат.
Размах крыльев	Обязат.
Ширина фюзеляжа	
Толщина профиля крыла	
Масса пустого	Обязат.
Максимальный взлетный вес	Обязат.

Модели самолетов	
ID	ПК
Название	Обязат.
Страна	
Компоновочная схема	
Число двигателей	Обязат.
Марка двигателей	
Размеры	ВК
Грузоподъемность	
Пассажировместимость	



# Веб интерфейс

Interactive map	Aviation statistics	About this project
-----------------	---------------------	--------------------

## Project #530

A few common words about the project.

### Interactive map

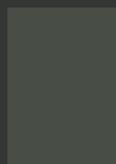
Explore an interactive map of the air-pollution caused by civil aviation in Russia. There are filters, aircraft-models and a lot more!



[interactive map →](#)

### Statistics

Also, you have free access to the statistics and numbers about air-pollution. We have collected every piece of this information from other web-sites and Internet-resources just for you to explore!



[Statistics →](#)

Developers team:	Contacts:	Some information:
Student Student Student Student Student Student Student Student Student Student	project530@yandex.ru +7 999 888 7346	Information Information Information

Main page	Aviation statistics	About this project
-----------	---------------------	--------------------

## Interactive map

A few common words about the interactive map.



Developers team:	Contacts:	Some information:
Student Student Student Student Student Student Student Student Student Student	project530@yandex.ru +7 999 888 7346	Information Information Information

Main page	Interactive map	About this project
-----------	-----------------	--------------------

## Aviation statistics

A few common words about the aviation statistics.

Developers team:	Contacts:	Some information:
Student Student Student Student Student Student Student Student Student Student	project530@yandex.ru +7 999 888 7346	Information Information Information

Interactive map	Aviation statistics	Main page
-----------------	---------------------	-----------

## Project #530

Формирование комплексной базы геопространственных данных мониторинга авиационной атмосферы

### Наша цель

Создание эффективной структуры базы геопространственных данных для оперативного мониторинга рисков и опасных явлений.



### Общая информация о проекте

- Разработка модели масштабируемых потоков пространственно-временных данных от разнородных источников
- Разработка комплексного алгоритма для построения пространственных моделей гидрометеорологических систем в режиме реального времени
- Разработка на основе полученных с различных источников данных методов оперативного выявления и анализа, позволяющих проводить комплексную оценку ситуации на исследуемой территории
- Интеграция данных регионального непрерывного мониторинга и системы оперативного геоинформационного картографирования для обеспечения информационного единства

### Участники и роли

 Прокофьева Екатерина разработчик интерфейса	 Никрасов Глеб наладчик проекта
 Ерасин Никхита разработчик	 Мошчев Максим разработчик
 Павлов Денис разработчик интерфейса	 Беликов Семён разработчик программного обеспечения
 Осипов Александр разработчик	 Георгиев Иван разработчик
 Иванова Екатерина	

### Организации

 Национальный исследовательский университет "Томский государственный университет"
 Институт проблем механики Российской Академии Наук
 Институт проблем комплексного освоения недр Российской Академии Наук
 Томский университет "Фроловская академия"
 Университет Томск Tomsk

Developers team:	Contacts:	Some information:
Student Student Student Student Student Student Student Student Student Student	project530@yandex.ru +7 999 888 7346	Information Information Information

# Новизна И полезность

- Развитие цифровых систем и ГИС инструментов ведущий тренд международного IT-рынка,
- Развитие систем спутникового мониторинга и аэрокосмических технологий - приоритетные отрасли
- Мониторинг CO2 в свете введение карбонного налога и международных мер экологической безопасности и противодействия негативным глобальным изменениям климата - актуальное направление исследований для США, ЕС, КНР, Японии и РФ
- Использование эффективного набора данных, инструментов и технологий - основа качественного современного решения системы геопространственного мониторинга
- Комплексная обработка массива данных, построение высокоуровневых БД, структурирование информации и выстраивание банков данных - основа для создания перспективных многопользовательских ГИС, применимых в государственных структурах (Федеральные ведомства, Минприроды, МЧС, Роснедра), академическом секторе (Институты РАН и исследовательские центры), образовательном рынке (Ведущие вузы и центры повышения квалификации), а также консалтинг и экспертные организации.

# Оценка потенциала решения

Гео БД, как ключевая основа для будущей полноценной ГИС на базе сервера НИУ ВШЭ, структурированного банка данных, оперативной системы обработки запросов, комплекса широкого охвата информации, доступного для множества пользователей интерфейса и web-визуализации, комплексная составляющая для построения цифровых моделей, систем поддержки принятия решений и инструментов прогнозирования

# Участники проекта и роли:



**Прокофьева Екатерина**  
Руководитель направления



**Некрасов Глеб**  
Руководитель проекта,  
Инициатор проекта



**Бразин Никита**  
Frontend-разработчик



**Мальцев Максим**  
Backend-разработчик



**Поливода Денис**  
Frontend-разработчик



**Беляков Семен**  
Старший по группе, технический  
писатель и тестировщик



**Осипов Александр**  
Frontend-разработчик



**Геворков Иван**  
Backend-разработчик



**Иванова Екатерина**  
Frontend-разработчик