



NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY

Факультет компьютерных наук

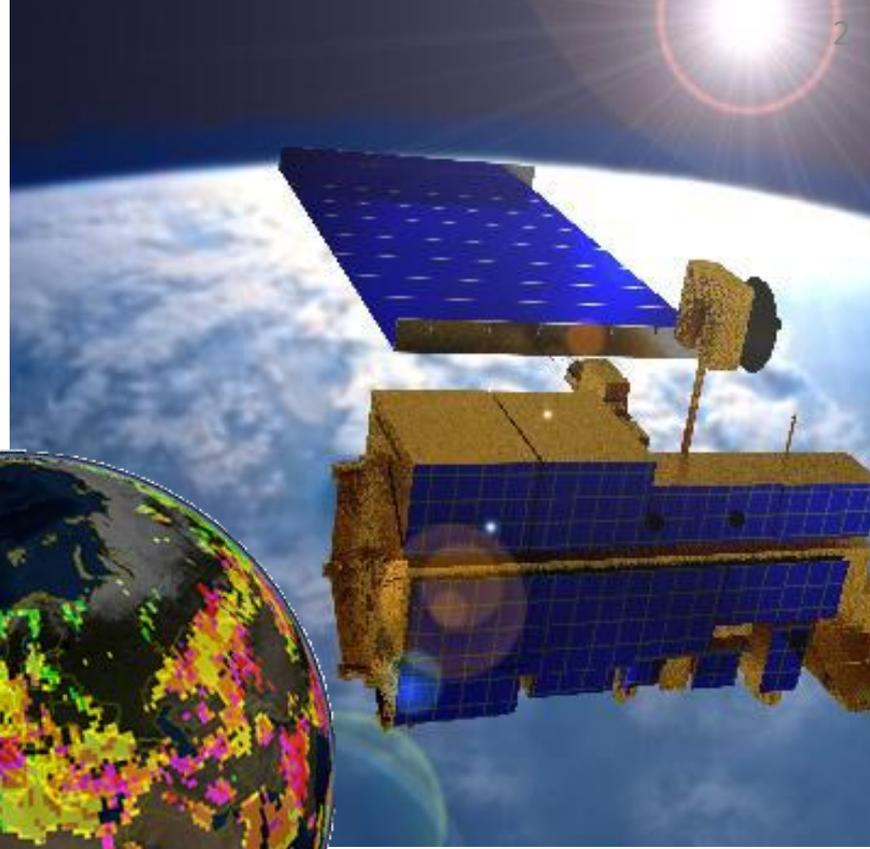
Геоинформатика: Проекты

Р.А. Родригес Залепинос

arodriges@hse.ru

Геоинформатика: хранение, обработка и визуализация данных с географической привязкой

- Спутники, лидары, БПЛА
- Моделирование (погода, климат, гидрология, ...)
- Мобильные устройства
- Любые данные с геопривязкой



Актуальность

Большие данные

- ECMWF data warehouse: **137.5 млн. файлов, ~52,7 ПБ** (2015)
- DigitalGlobe, провайдер спутн. данных: **~70 ТБ/день** (2016)
- Planet: «селфи Земли каждый день», **400 спутников** (2018)

Коммерческая ценность

- Apple объявила сразу 70 вакансий «гео-специалистов»: <https://www.cnbc.com/2017/08/02/apple-has-over-70-map-tech-job-openings.html>
- Uber запустила свою систему визуализации геоданных <https://eng.uber.com/keplergl/> 29 Мая 2018 г.
- Carto начала сотрудничать с MasterCard <https://carto.com/blog/carto-mastercard-partnering-location-intelligence-solution/> 22 Мая 2018 г.



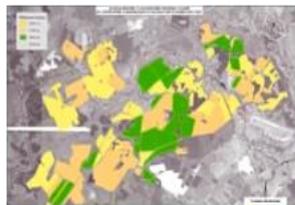
U B E R



Практическая польза



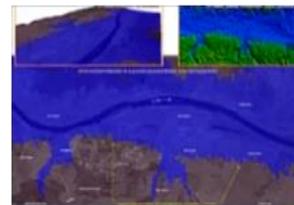
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ



КОНТРОЛЬ
ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ



КОНТРОЛЬ
ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ

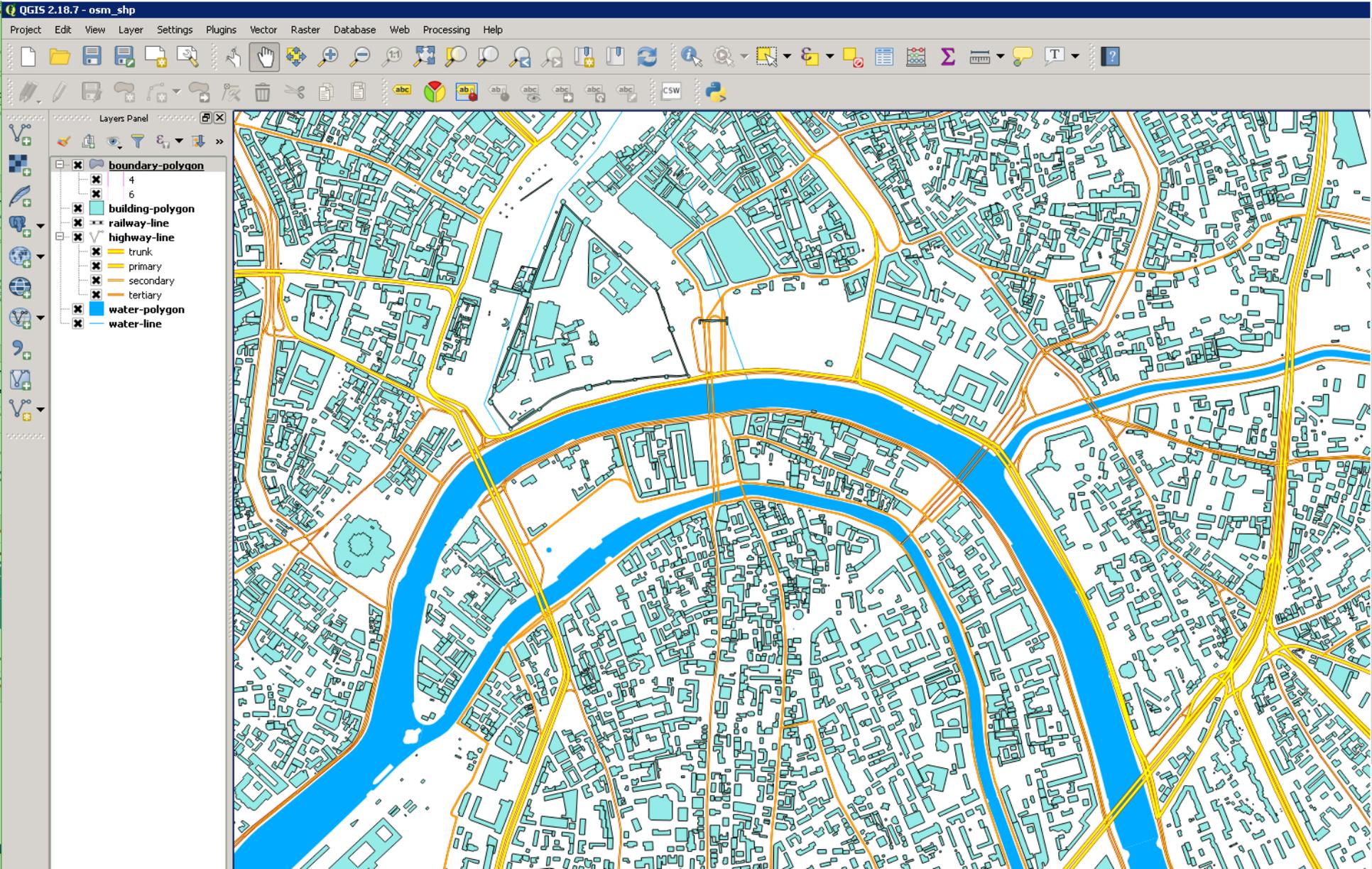


ОЦЕНКА
ПАВОДКОВЫХ СИТУАЦИЙ

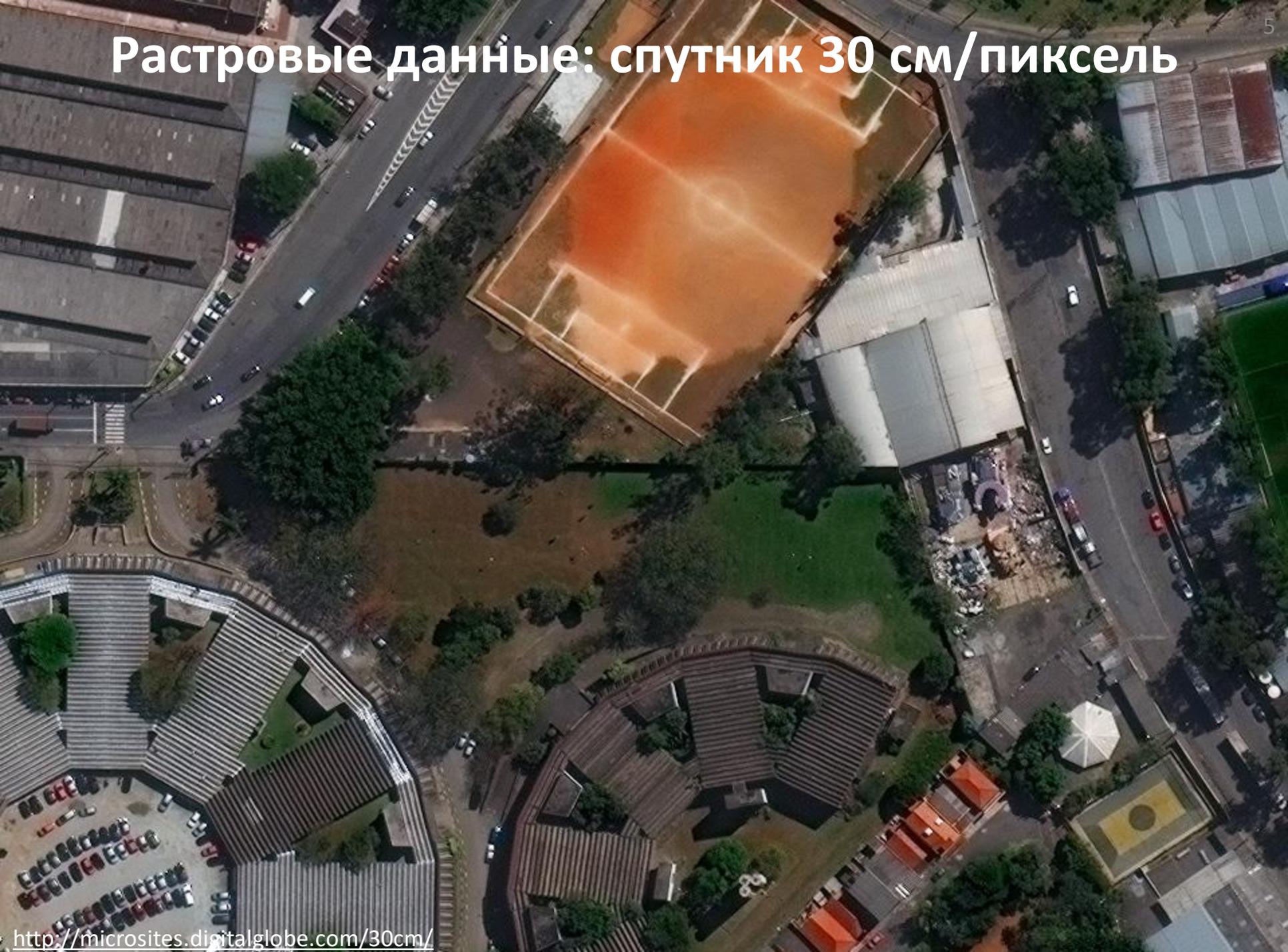


КОНТРОЛЬ
ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Векторные данные: Москва



Растровые данные: спутник 30 см/пиксель



Change Detection

Обнаружение изменений

Примеры обнаружения изменений

- на месте здания появилось футбольное поле
- на месте пустыря появился жилой комплекс
- длина строящегося моста выросла на 250 метров за прошедшие пол года
- площадь зеленых зон в городе увеличилась на 10%

Обзор методов:
From pixel-based to
object-based
approaches [PDF](#)

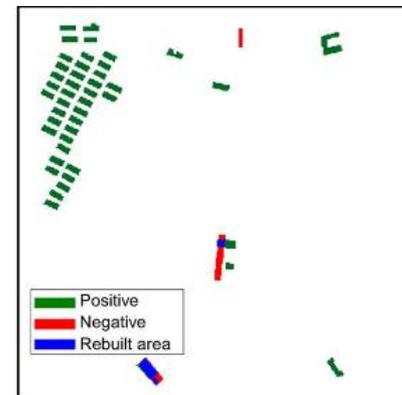
- нейронные сети
- SVM
- деревья решений
- нечеткая логика
- объектные подходы
- ...



(a)

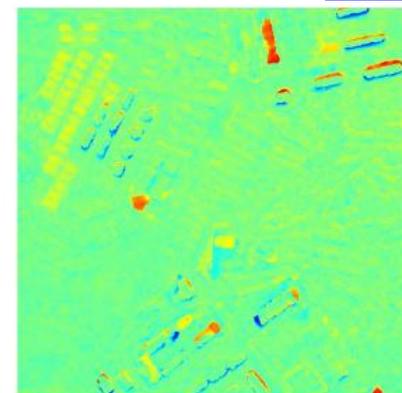
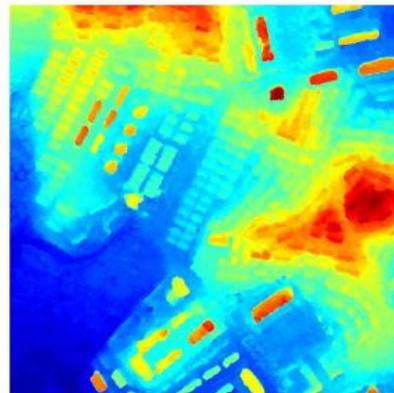
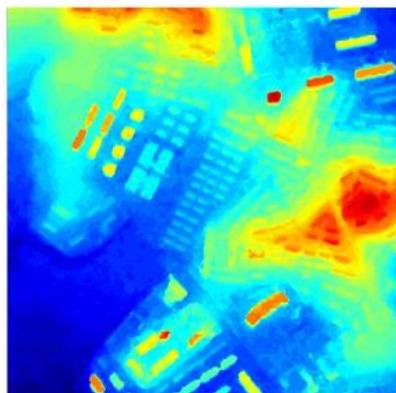


(b)



(c)

[LINK](#)



Классификация объектов на спутниковых снимках с помощью глубокого обучения

<https://habrahabr.ru/company/avito/blog/325632/>

<https://habrahabr.ru/company/ods/blog/325096/>



а конкурса Dstl

ритмы, Блог компании Avito



Исследование производительности систем⁸ обработки больших растровых геоданных

Системы обработки РАСТРОВЫХ геоданных могут отвечать на такие вопросы:

- **Чрезвычайные ситуации:** какие районы города будут затоплены при повышении уровня воды на 1 метр (используются [DEM](#))?
- **Сельское хозяйство:** как нужно удобрять поле, чтобы собрать больше урожая (точное земледелие, [precision agriculture](#))?
- **Городское планирование:** где и какие санитарно-гигиенические мероприятия нужно проводить, чтобы повысить качество воздуха?

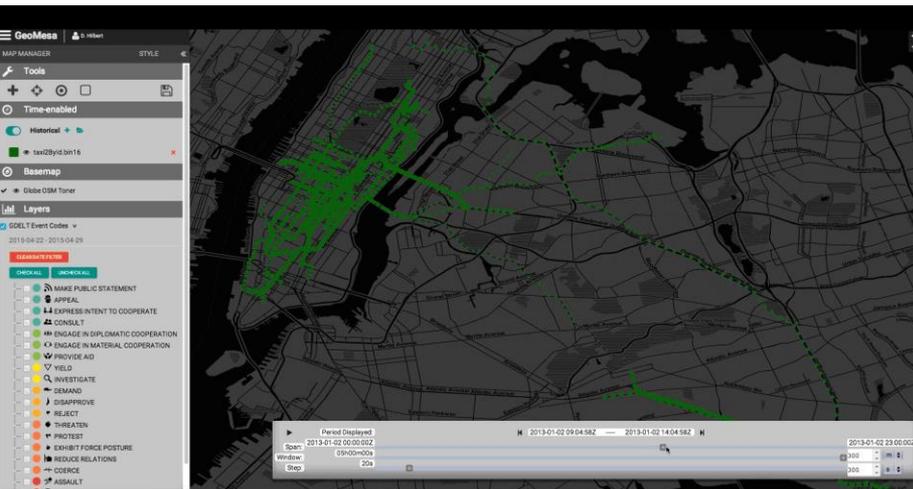
<https://learn.arcgis.com/ru/arcgis-imagery-book/>



Исследование производительности систем обработки больших векторных геоданных⁹

Системы обработки ВЕКТОРНЫХ геоданных могут отвечать на такие вопросы:

- **Пользователь мобильной связи:** где находится ближайшая автозаправочная станция? Могу ли я по дороге домой купить корм для домашних животных?
- **Командующий армией:** произошли ли значительные передвижения войск противника по сравнению со вчерашним вечером?
- **Специалист по транспорту:** как следует расширить сеть автодорог, чтобы до минимума сократить заторы?



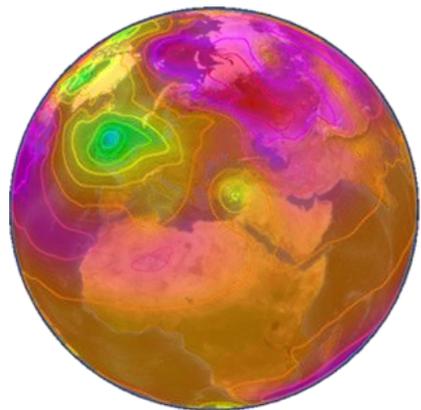
Spatial Databases: A Tour

<http://www.spatial.cs.umn.edu/Book/>

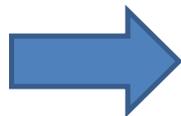
<https://www.geomesa.org/>

Содержание работ

- Командный или индивидуальный проект



Изучение
данных



Импорт
данных

APACHE
SparkTM

julia

rasdaman
raster data manager

PostGIS



Изучение системы

- 25 систем на выбор +
ваши предложения

Программирование
либо составление
запросов: с какими
задачами система
справляется лучше, а
с какими хуже



- разное число узлов кластера
- разный объем данных
- модификация запросов для улучшения/ухудшения производительности

Результаты Вашей работы

Востребованные на рынке труда компетенции:

- **Опыт работы с гео-данными**

Характер данных, форматы, алгоритмы, особенности обработки гео-данных



- **Опыт работы с системами**

Например, многие системы основаны на Apache Spark, одной из самых востребованных систем работы с Большими Данными



- **Опыт исследовательской работы**

- **Публикации (по желанию)**

Преимущество в трудоустройстве (full-time/intern), конкурсе НИРС, повышенной стипендии, поступлении в магистратуру



Microsoft, IBM, Intel, Nvidia, Yandex, ...

[Microsoft 365](#)[Azure](#)[Office 365](#)[Dynamics 365](#)[SQL](#)[Windows 10](#)[More](#) ▾[Research](#)[Research areas](#) ▾[Products & Downloads](#)[Programs & Events](#) ▾[People](#)[Careers](#)[Blogs & Podcasts](#) ▾[Labs & Lo](#) >

Fuel the future

Join a brilliant team of researchers working to solve technology's most exciting challenges.



Full time

<https://www.microsoft.com/en-us/research/careers/>

Microsoft works with the world's best **researchers**, who move with the current of technology as it rapidly evolves. Together we share the motivation to seek innovative solutions to the world's toughest challenges and improve the lives of people everywhere. We seek research candidates with PhDs and **a proven track record of published papers** and participation on program committees,

Success story: Евгений Поздеев

- **2 статьи на конференциях**
- **двукратный победитель конкурса НИРС**
- **Июнь 2017 – Сентябрь 2017: стажировка в Google, Дублин, Ирландия**
- **Сейчас: магистрант в Университете Брюсселя**

Поделиться опытом

R.A. Rodrigues Zalipynis. ChronosDB:
Distributed, File Based, Geospatial Array
DBMS, VLDB 2018, Core A* Conference

Рио-де-Жанейро, Бразилия,
27 – 31 Августа 2018 г.

**VLDB (Very Large Data Bases) – одна из
самых значимых в мире конференций
по базам данных, большим данным,
распределенным системам**

**Это единственная полная статья на VLDB
от РФ за последние 10 лет**

**ChronosDB в
среднем в 75 раз
быстрее SciDB**



Вводные занятия

Темы курса

«Geoapplications development»

ССЫЛКА

Geoapplications development x +

← → ↻ 🏠 ⓘ rgeo.wikience.org/index2017.html 📄 ⋮ 📧 ☆ 📄 🔍 Поиск

Geoapplications development Trainings Contacts

topology, etc.
• Wikipedia Article on

08

- Spatial data on the Web. Part I.
- Task 03

- leaflet.draw.js
- leaflet.draw.css
- images.zip
- Leaflet.draw.drag.js
- terraformer.min.js
- terraformer-wkt-parser.js
- **TEMPLATE**



- OpenStreetMap

09, 10

- Practice Focus: Digital Earth (Video)
- Geoapplication backend and geospatial network protocols

See tutorials for given resources:

- Netty
- Google Protocol Buffers
- Apache Mina
- Apache Thrift
- + see Readings section (slides)

11

Spatial data on the Web. Part II.

- CartoDBTemplate.html
- **RESULT (MAP)**


Geospatial on the cloud



- EPA PM₁₀ data (see slides for details)
- annual_all_2015.zip
- daily_81102_2015.z

12

Positioning

GPS, WiFi, cellular, beacons

13

Indexing and geohash

You will need pen & paper

Java Topology Suite (JTS)

Define points in WK

14

Spatial vector databases

- postgis_queries.sql
- PostGIS_example.java



- PostgreSQL + PgAdmin III + PostGIS
- postgis_install_tutorial.txt

See OSM Moscow a (shapefiles)

Marking

Please, check marking for XLS sheet with all results.

The Cloud 

host:
geohse-0001.westus.cloudapp.azure.com
(replace 0001 with your number – check the Marking list above)

Remote Desktop Connection

Remote Desktop Connection

Computer: geohse-0001.westus.cloudapp.azure.com

User name: geohse

Подробное описание тем

<http://wiki.cs.hse.ru/Участник:AntonioRodrigues>

Участник:AntonioRodrigues

wiki.cs.hse.ru/Участник:AntonioRodrigues

170%

Поиск

[AntonioRodrigues](#)
[Обсуждение](#)
[Настройки](#)
[Список наблюдения](#)
[Вклад](#)
[Выйти](#)



ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
НИУ ВШЭ

Заглавная страница
 Основы и методология программирования
 Алгоритмы и структуры данных
 Анализ данных (ПИ)
 Проектная работа
 Летняя практика

Инструменты
[Ссылки сюда](#)
[Связанные правки](#)
[Вклад участника](#)
[Журналы](#)
[Письмо участнику](#)
[Загрузить файл](#)
[Спецстраницы](#)
[Версия для печати](#)
[Постоянная ссылка](#)
[Сведения о странице](#)

Участник **Обсуждение**

[Читать](#)
[Править](#)
[История](#)

Участник:AntonioRodrigues

Ментор: AntonioRodrigues

Проекты:

- Исследование производительности систем обработки больших растровых геоданных (проект)
- Классификация объектов на спутниковых снимках с помощью глубокого обучения (проект)
- Исследование производительности систем обработки больших векторных геоданных (проект)
- Change Detection (проект)

Интересы [\[править\]](#)

Работаю в области больших данных, распределенных систем, баз данных и геоинформатики.

Многие предложенные мною проекты связаны с этими областями. О геоинформатике написано более широко ниже.

Домашняя страница: www.hse.ru/staff/rodrigues

Геопространственные данные (Geospatial Data) [\[править\]](#)

Геопространственные данные (геоданные) это такие данные, у которых есть



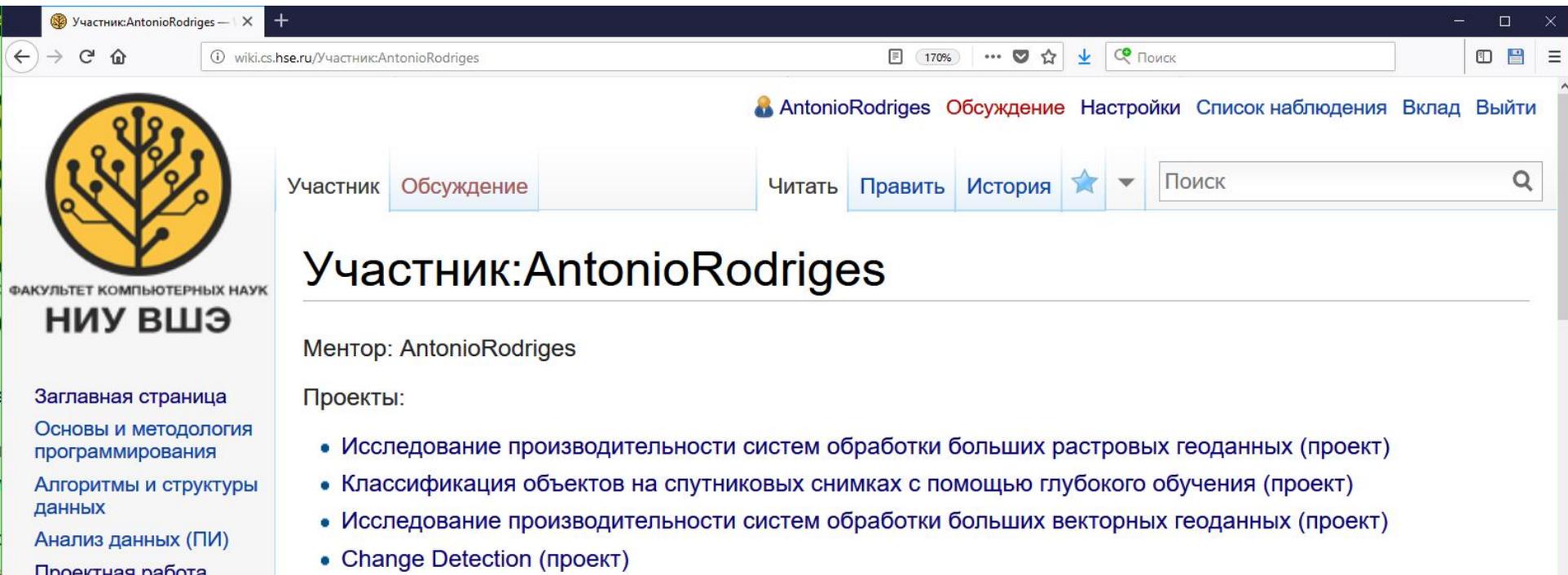
Дополнительные темы

On-line таблица

Примечание:

все темы из этой презентации и некоторые доп. темы можно

- выполнять индивидуально либо в команде
- выполнять на любом курсе (изменяются только требования по сложности/объему работ)
- в качестве ВКР либо проектной работы



The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying "wiki.cs.hse.ru/Участник:AntonioRodrigues". The page content includes a user profile for "AntonioRodrigues" with a yellow circular logo featuring a circuit tree. The profile page has tabs for "Участник" (selected), "Обсуждение", "Читать", "Править", "История", and a search box. Below the profile name, it lists "Ментор: AntonioRodrigues" and "Проекты:" followed by a list of project topics:

- Исследование производительности систем обработки больших растровых геоданных (проект)
- Классификация объектов на спутниковых снимках с помощью глубокого обучения (проект)
- Исследование производительности систем обработки больших векторных геоданных (проект)
- Change Detection (проект)

On the left side of the browser window, there is a sidebar for the "ФАКУЛЬТЕТ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК НИУ ВШЭ" with a list of links: "Заглавная страница", "Основы и методология программирования", "Алгоритмы и структуры данных", "Анализ данных (ПИ)", and "Проектная работа".

Эта презентация и другие проекты

rodrigues vsh - Поиск в Google

Сотрудники - Родригес Залепинос

https://www.hse.ru/staff/rodrigues#teaching

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
сотрудники → Родригес Залепинос Рамон Антонио

Родригес Залепинос

Доцент: [Факультет компьютерных наук / Департамент информатики](#)

Начал работать в НИУ ВШЭ в 2015 году.
Научно-педагогический стаж: 9 лет.

Домашняя страница **Преподавание** Публикации

[В новостях](#)

Google

родригес вшэ

Все

Новости

Картинки

Видео

Результатов: примерно 21 700 (0,25 сек.)

Родригес Залепинос Рамон Антонио

<https://www.hse.ru/staff/rodrigues>

01.03.2017 – 31.05.2017 поддерживающий

Национальный исследовательский универ

Родригес Залепинос Рамон Антонио

Родригес Залепинос Рамон Антонио. Доцент: Факультет ...

Другие результаты с сайта hse.ru »

Лучшие проекты студентов 2018-2019

<https://www.hse.ru> > ... > Образовательные проекты

Темы студенческих работ 2018-2019

[Презентация проектов 2018-2019 \(PDF\)](#)

Выпускные квалификационные работы студентов

[Полный список ВКР](#)

русский

Контакты

Телефон:

+7(495) 772-9590

22508

Электронная почта:

arodrigues@hse.ru



NATIONAL RESEARCH
UNIVERSITY

Thank you
for your attention!