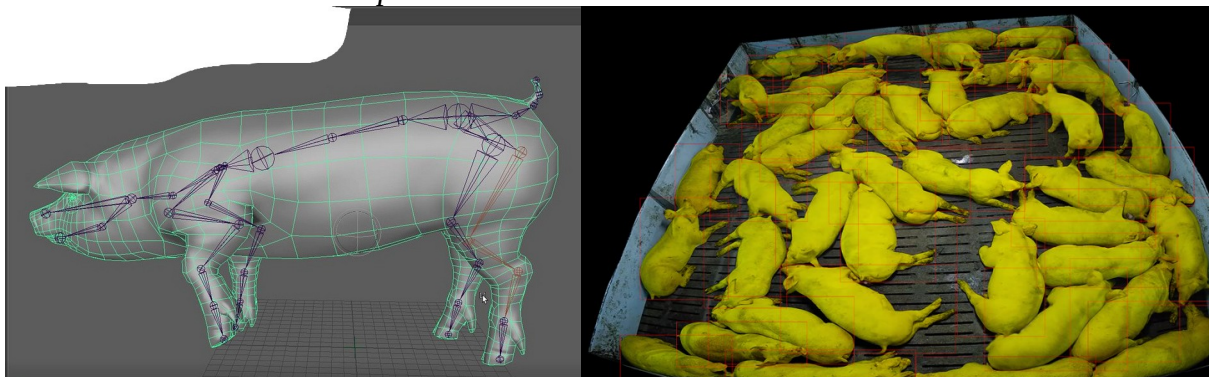


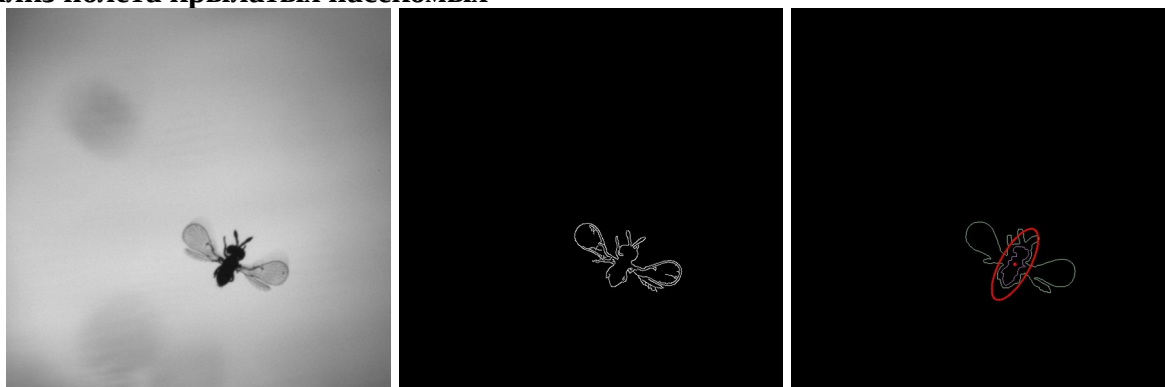
Шокуров Антон Вячеславович, к.ф.-м.н.  
shokurov.anton.v@yandex.ru  
веб сайт: машинное зрение.рф

тема – обособленная научная область в информатике  
проект — тем или иным образом завязан на реальный заказ, т. е. высока вероятность добавки к стипендии.

**Проект: Автоматизация анализа поведения животных и насекомых.**  
*Пилот по созданию ПО поддержки жизнедеятельности свиноводческих хозяйств*



#### **Анализ полета крылатых насекомых**



#### **1) Компьютерная графика.**

а) Отрисовка реалистичных 3д моделей. В частности, создание реалистичных 3д сцен с животными. Создание анимации (в качестве обучающей выборке для компьютерного зрения).

б) Про ray-tracing опять все вспоминают.

в) анимация реалистичных сцен.

#### **2) Разработка компьютерного зрения обучения для**

а) выделения животных на кадре.

б) определения показателей жизнедеятельности (например, вес).

в) отслеживание жизненных показателей животных с течением времени

г) выделения насекомых на кадре.

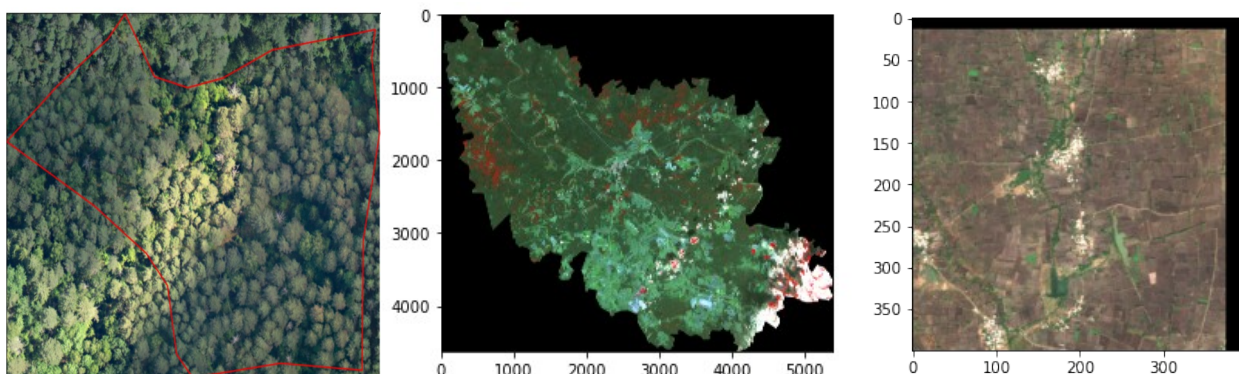
#### **3) машинное обучение/временные ряды:**

а) прогноз показателей

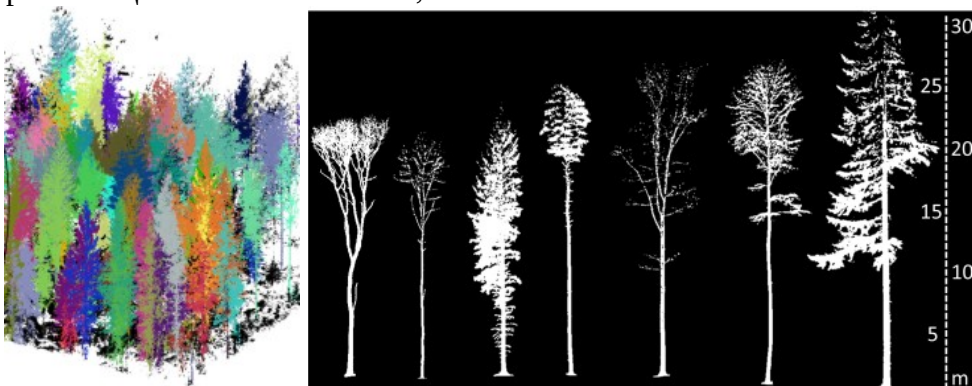
б) оптимизация корма.

### Проект: Таксация леса

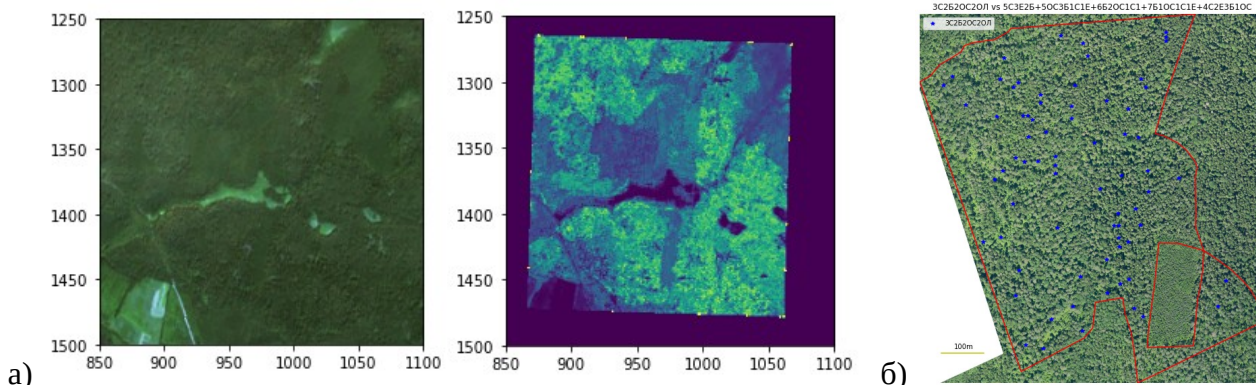
Определение породного состава, в том числе, густого, разнородного леса, отдельных веток/кроны, подлеска. Аналогично для сельхозкультур: определение сорта, болезней, стресса. Определение категории земель: сельхоз, городская застройка и тому подобное.



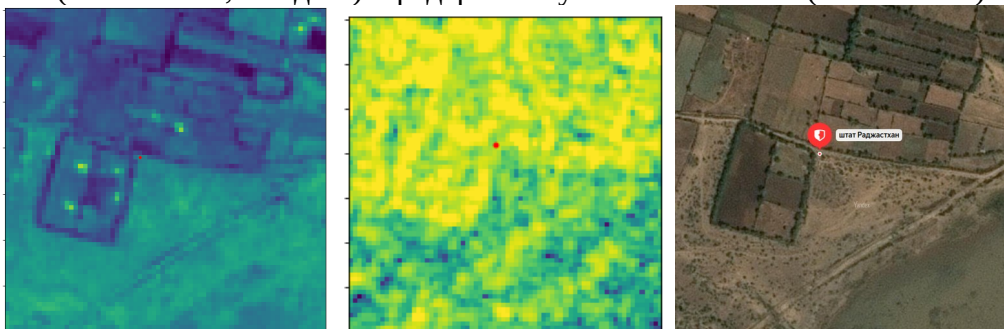
Предполагается обработка как минимум следующего вида данных: гиперспектральная/цветная/LiDar съемка,



в том числе с БПЛА («квадрокоптер», «самолет»); микросъемка;

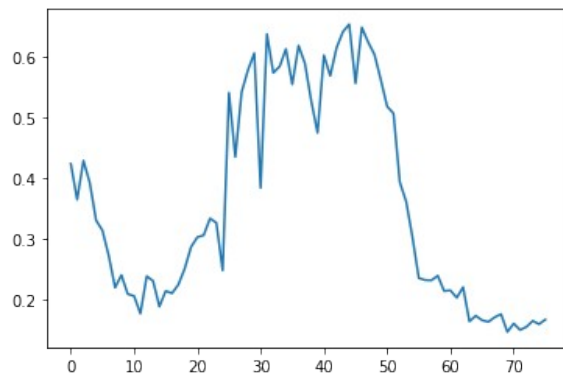


спектральная (Сентинел-2, Ландсат) и радарная спутниковая съемка (Сентинел-1):



Возможно будут и другие типы данных.

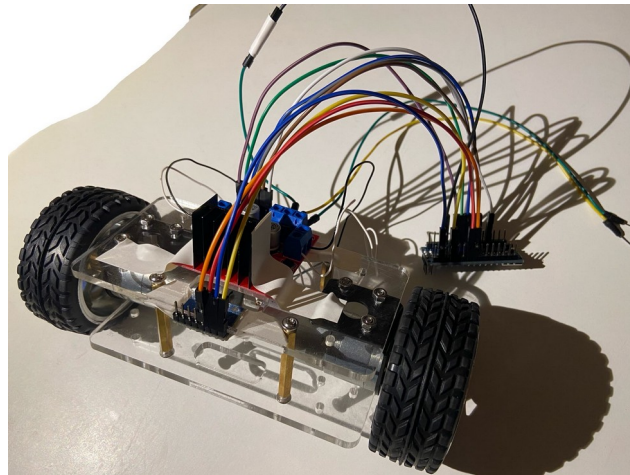
По ним, в частности, строятся временные ряды:



на основании которых и может быть, например, решена задача о породе. Но иногда можно и по одному изображению.

### Тема: Робототехника

Объектами исследования являются: машинки (и „танки“), гироскутеры, всевозможные дроны (например, квадрокоптеры) от мала до велика, разные виды манипуляторов и тому подобное:



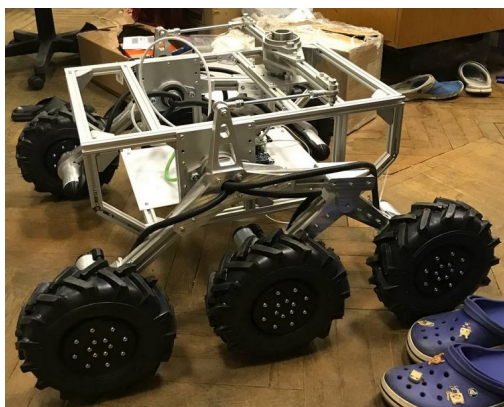
#### 1) автономные роботы:

- а) классические методы и глубокие нейронные сети
- б) агентные методы («искусственные мозги» робота)

#### 2) решения задач:

- а) восстановление полета квадрокоптера после падения
- б) нейронная сеть управляющая дроном
- в) манипуляторы.

3) участие в конкурсах/соревнованиях: скоростное прохождение карты, оптимизация самих действий и их количество, командное (например, квадрокоптер плюс машинка) решение задачи.



- а) текущий план (в видео «проекта») **конкурс ERC(? , аналог)**. <http://roverchallenge.eu/>
- б) машинки: <https://f1tenth.org/>, <https://www.duckietown.org/> .
- в) коптеры: <https://microsoft.github.io/AirSim-NeurIPS2019-Drone-Racing/>.

В предыдущих перечисленных проектах предполагается применять как минимум методы цифровой обработки изображений/сигнала, нейронносетового подхода, традиционного машинного обучения. Возможно будут применяться и другие подходы/методы. Например, точно будет компьютерная графика, 3д и 2д визуализация/синтез изображений.

Лейтмотивом всех тем выступает "Искусственный интеллект в задачах распознавания образов в условиях неполной или нечеткой визуальной информации", в частности, построение генерализуемых моделей, до/обучение на небольшом объеме данных и тому подобное.

Отдельно выделен и

**Тема: Микроконтроллеры**

- 1) В рамках тем/проектов: робототехники, **сжатия данных**, машинное обучение (современные нейронные сети) и тому подобное.
- 2) разработка различных подсистем: планировщики задач, файловая система, протоколы обмена и тому подобное.
- 3) Программирование алгоритмов/методов: для специализированных контроллеров/микроконтроллеров, **гетерогенных систем**.

### Проект: Обработка речи человека

Использовании в сфере обработки данных **телефонии**, а также разработка **голосовых ассистентов**.

- 1) Обработка аудио потока:
  - а) **устранение шума** в речевом сигнале
  - б) **отделение фраз** и пауз между ними.
- 2) современные нейронные сети:
  - а) **распознавание** речи.
  - б) **синтез** речи,
  - в) выделение речи отдельных говорящих
- 2) **психоанализ**:
  - а) эмоции,
  - б) правдивость намерений.

### Проект: Сжатие данных

Речь идет об уменьшении количества бит необходимых для представления данных, т. е. по уменьшенному количеству бит можно восстановить исходную последовательность. Рассматриваются подходы как с потерями (обычно для звуковых и визуальных), так и без потерь.

- 1) сжатие изображений/видео/звук. Увеличение степени сжатия за счет **семантической информации** в данных. Симбиоз с машинным обучением.
  - а) 100 фотографий **кошек** скорее всего можно сжать лучше, чем каждое (из 100) изображений по отдельности.
  - б) фотографии одного объекта с разных ракурсов.
- 2) разработка новых методов сжатия обладающих дополнительными возможностями.
  - а) возможности по случайному вырезанию подкадра.
  - б) независимое сжатие отдельных областей
  - в) 3д восстановление, блуждание по кадру.

### Тема Машинное обучение:

- 1) Различные **теоретические** аспекты:
  - а) обоснование тех или иных метрик, формул, принципов,
  - б) создание интересных теоретически **обоснованных** архитектур
  - в) **взлом** методов.
  - г) определение **подделки**.
- 2) Изучение новых современных методов (без относительно конкретной **прикладной** задачи)
  - а) **распознавание** объектов
  - б) **сегментация** изображений,
  - в) новые типы архитектур.