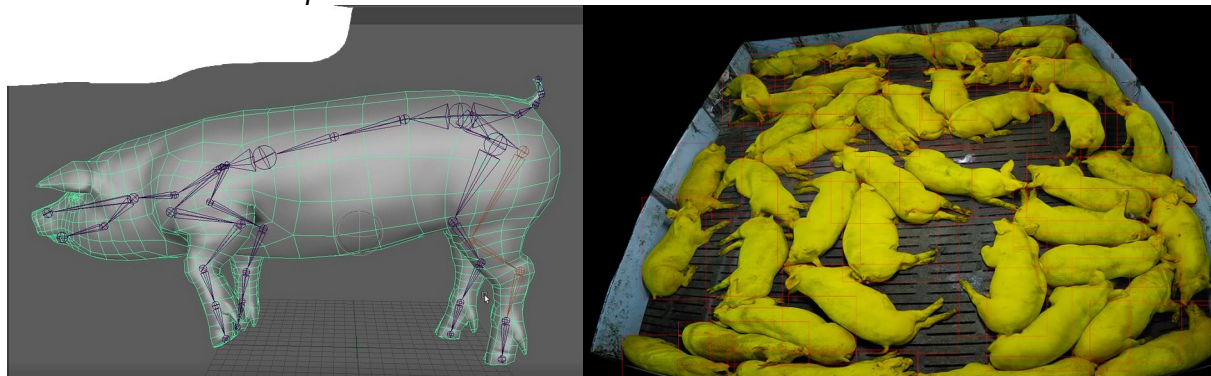


Шокуров Антон Вячеславович, к.ф.-м.н.
shokurov.anton.v@yandex.ru
веб сайт: машинное зрение.pф

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

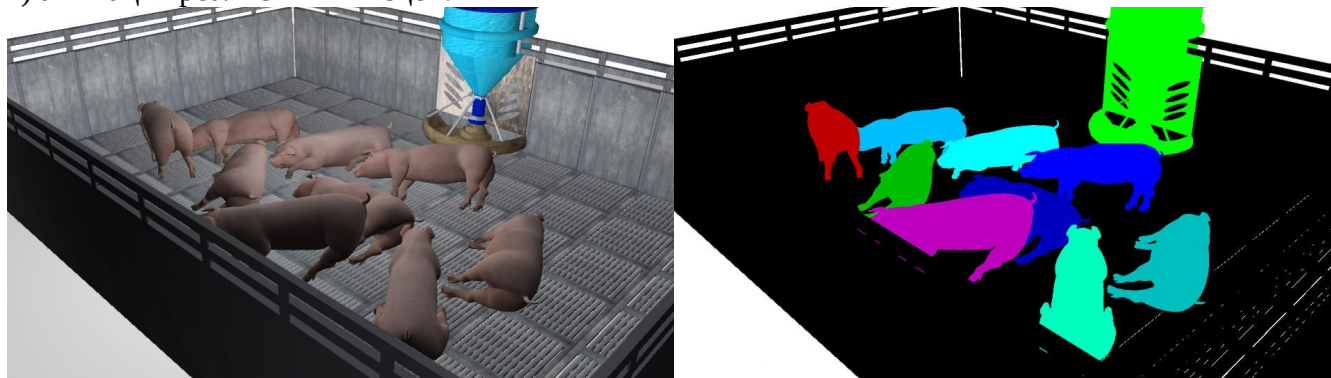
Проект: Автоматизация анализа поведения животных

Пилот по созданию ПО поддержки жизнедеятельности свиноводческих хозяйств



1) Компьютерная графика.

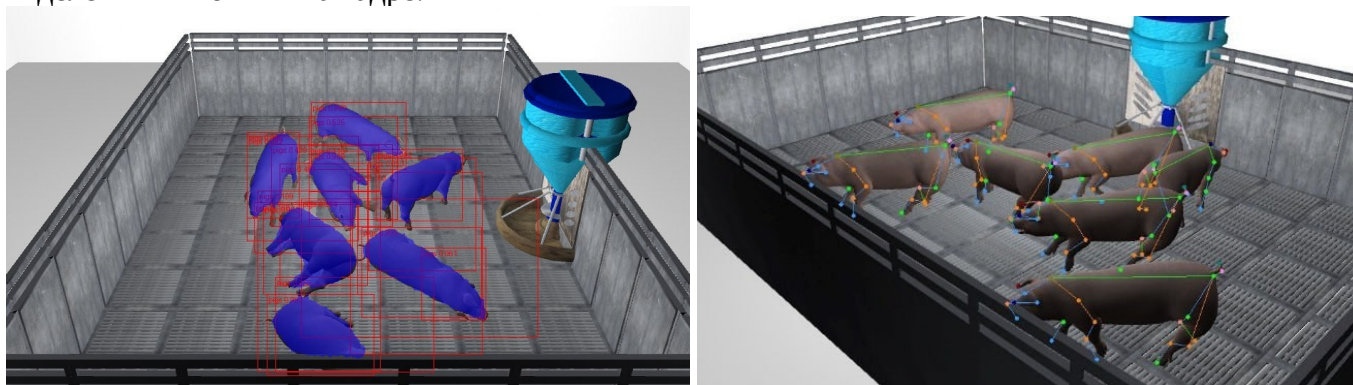
- а) Отрисовка реалистичных 3д моделей. В частности, создание реалистичных 3д сцен с животными. Создание анимации (в качестве обучающей выборке для компьютерного зрения).
- б) Полигональные модели, их эффективная отрисовка.
- в) Про ray-tracing опять все вспоминают.
- г) анимация реалистичных сцен.



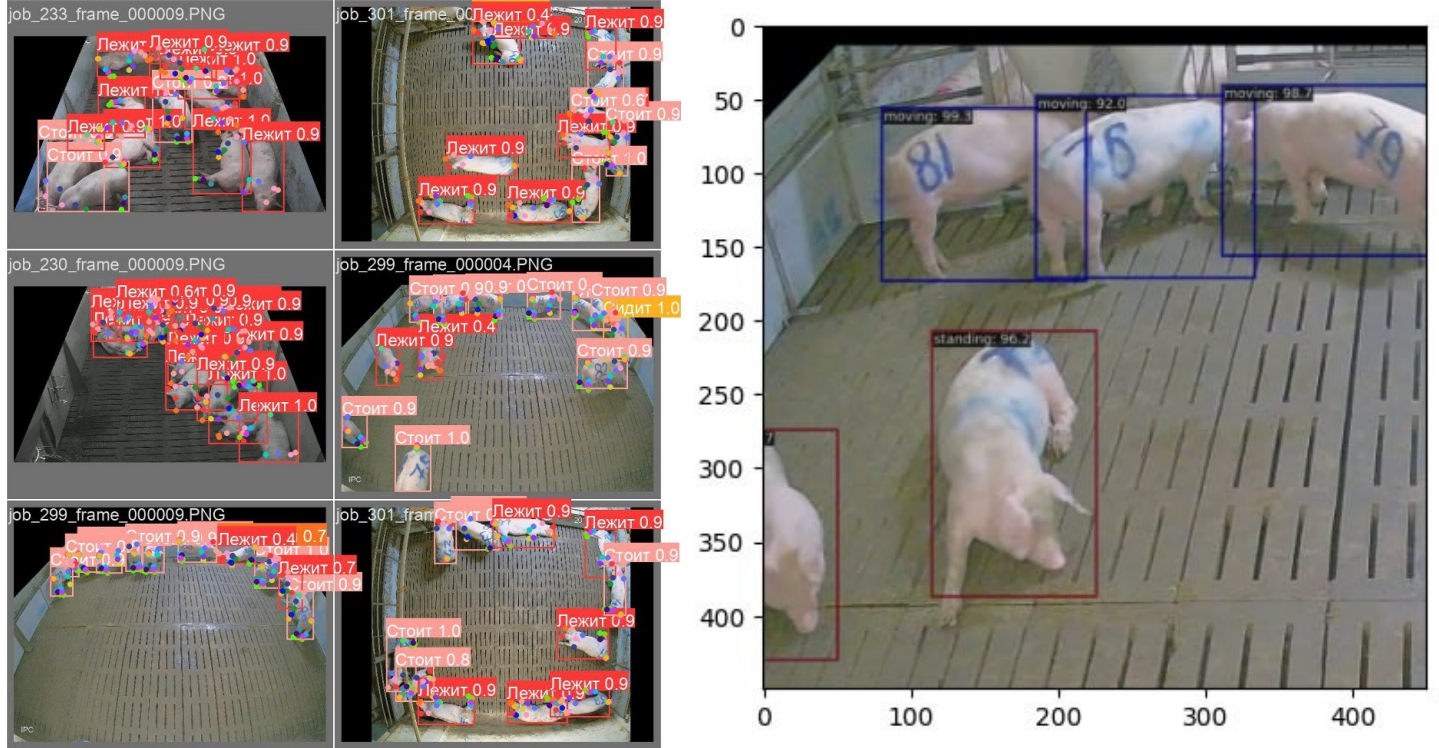
- д) вычисления на GPU, в том числе, на «мобильных» процессорах.

2) Разработка компьютерного зрения обучения для

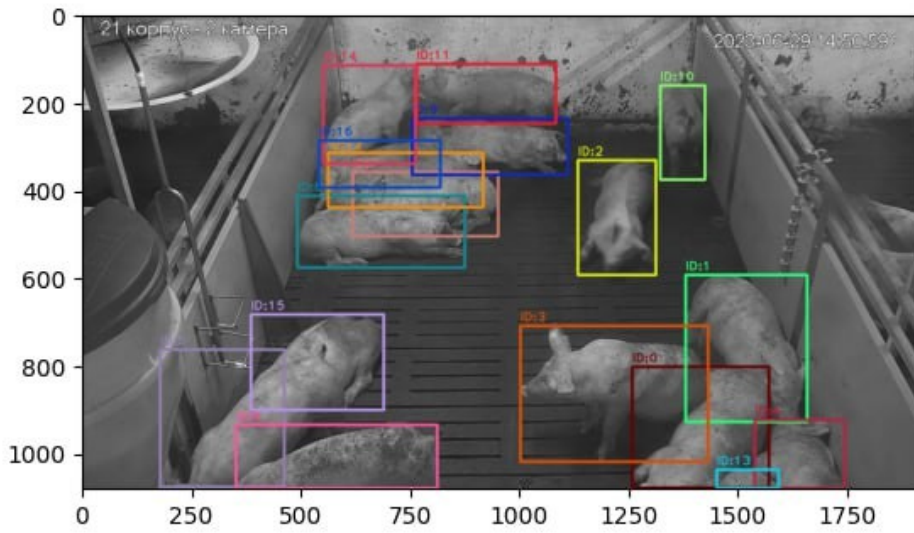
- а) выделения животных на кадре.



б) определения показателей жизнедеятельности (например, вес).

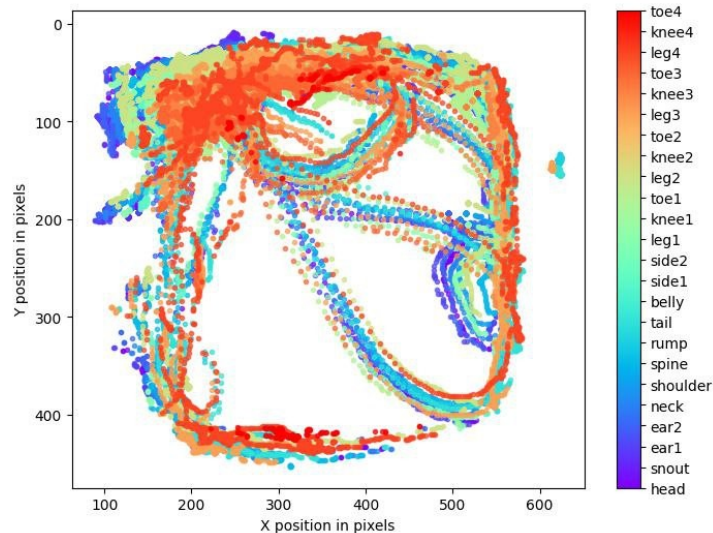


в) отслеживание жизненных показателей животных с течением времени



3) машинное обучение/временные ряды:

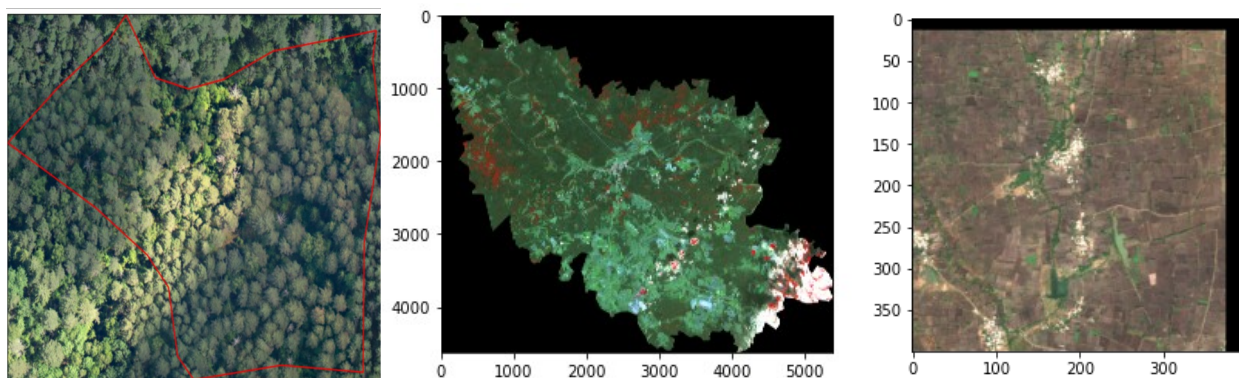
Траектория движения в загоне



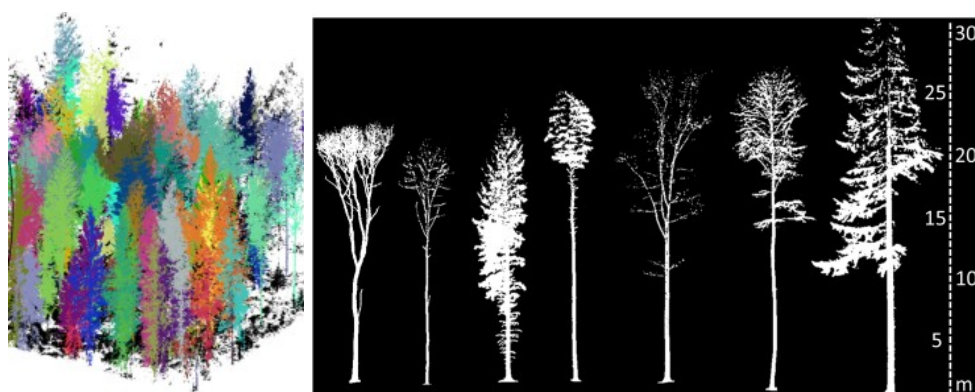
а) прогноз показателей
б) оптимизация корма.

Проект: Таксация леса

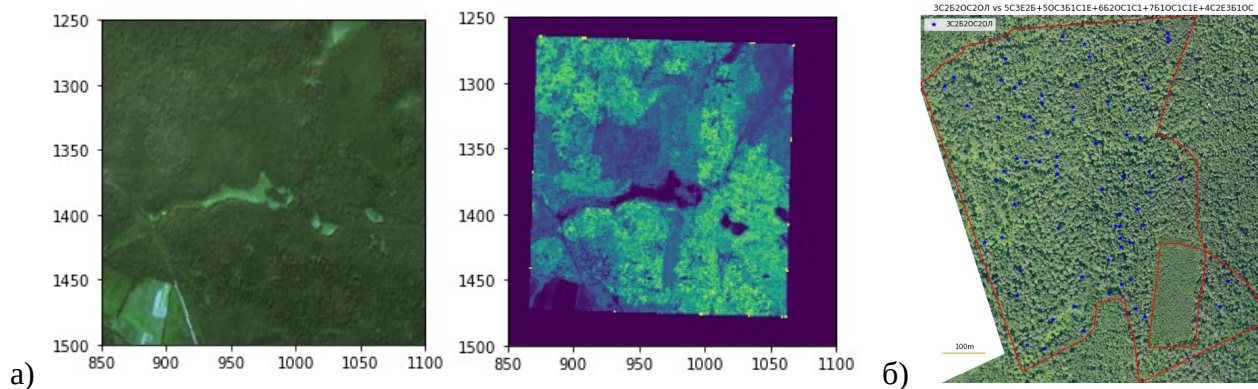
Определение породного состава, в том числе, густого, разнородного леса, отдельных веток/кроны, подлеска. Аналогично для сельхозкультур: определение сорта, болезней, стресса. Определение категории земель: сельхоз, городская застройка и тому подобное.



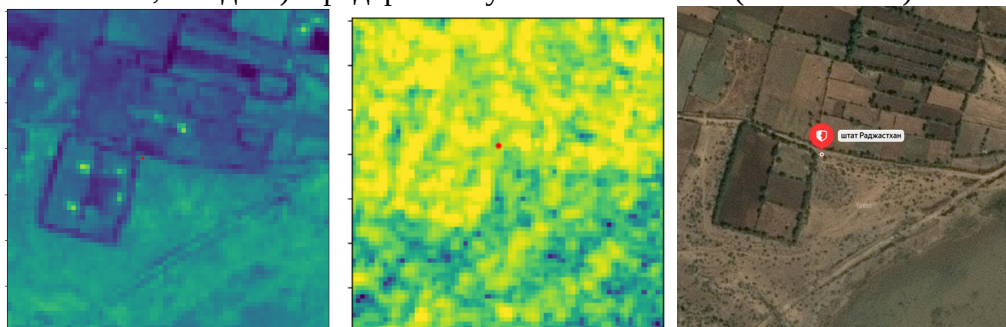
Предполагается обработка как минимум следующего вида данных: гиперспектральная/цветная/LiDAR съемка,



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

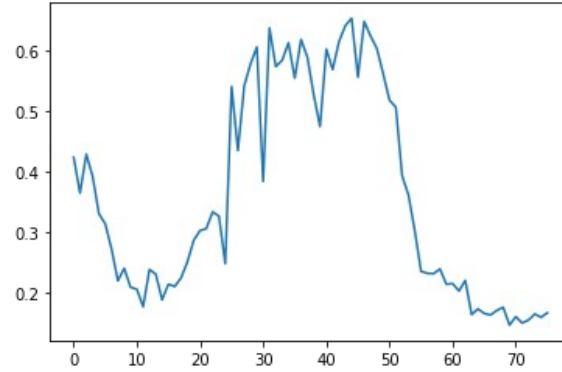


спектральная (Сентинел-2, Ландсат) и радарная спутниковая съемка (Сентинел-1):



Возможно будут и другие типы данных.

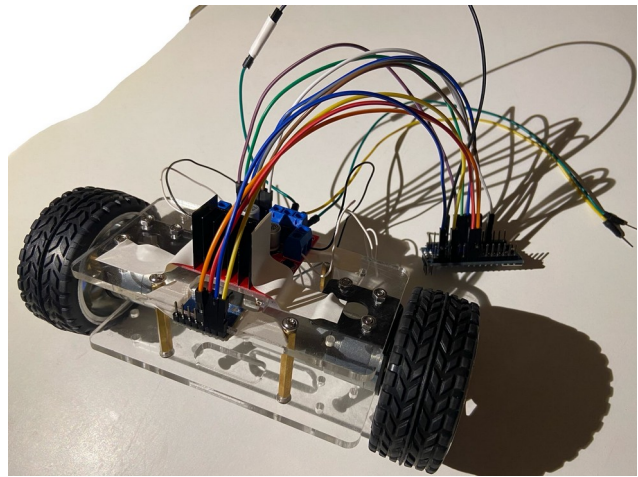
По ним, в частности, строятся временные ряды:



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:



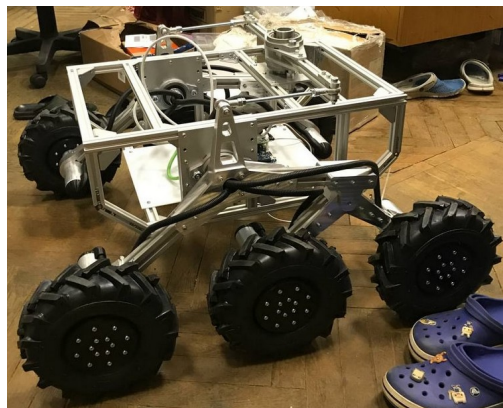
1) автономные роботы:

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

2) решении 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, нейронносетевых подходов, 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 выделены 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.

Тема Обработки Текста....