

Разработка платформы для интеллектуальной системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений на основе нейронных сетей



Центр развития беспилотных технологий
UAV MOLDOVA

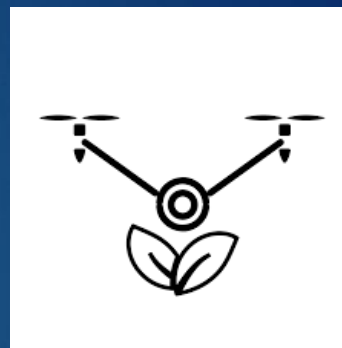


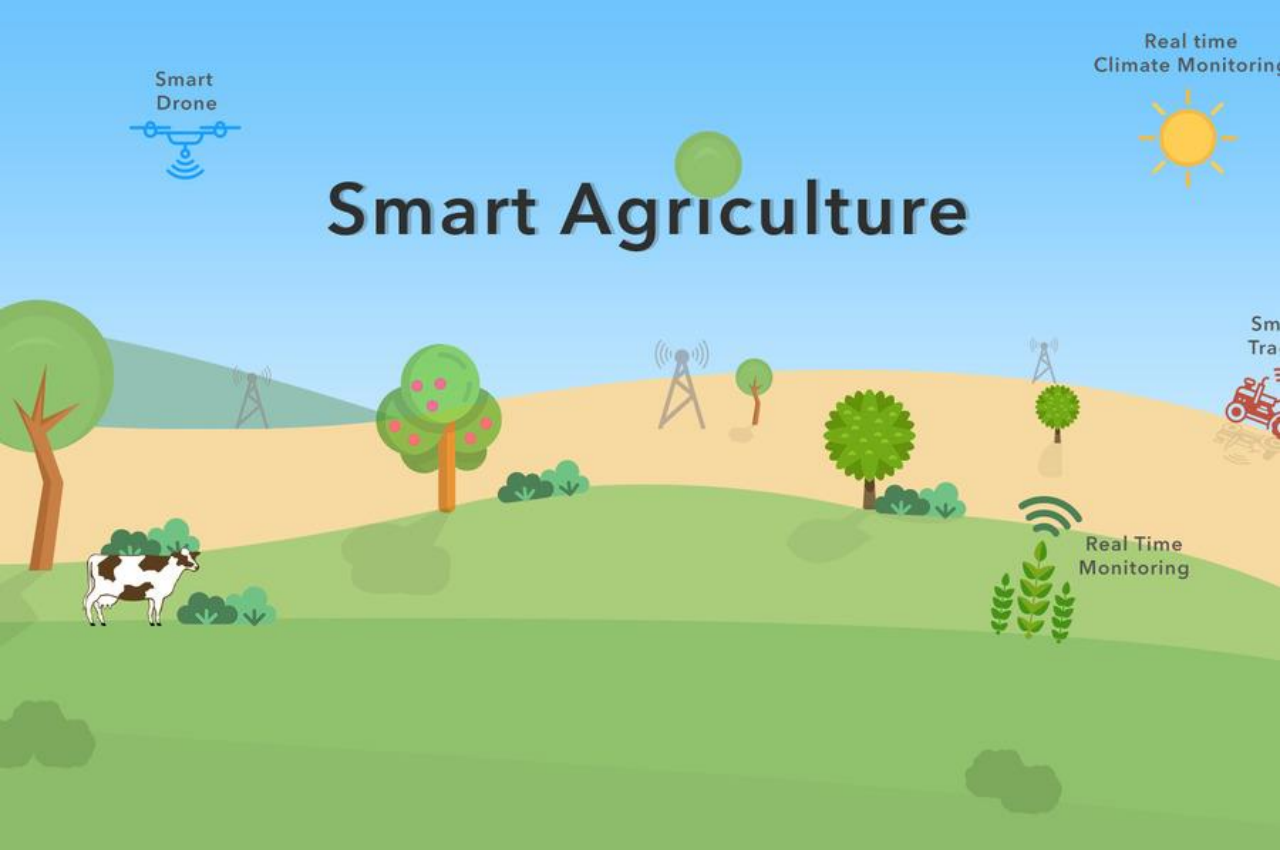
О нас: “ЦЕНТР РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ UAV- MOLDOVA”

Сфера интересов: инновационная деятельность в области промышленных и сельскохозяйственных беспилотных систем и IT-технологий.

Наша цель:

Популяризация новых технологий, их возможностей и разработка методик практического применения в реальном секторе экономики Молдовы.





“Методы раннего обнаружения болезней и вредителей”

Цифровизация это переход от переоснащения парка техники и отладки агротехнологий к процессам более высокого порядка.

Потери урожайности от болезней растений могут достигать до 60%

Собрать большой урожай мечтают многие сельхозпроизводители, но далеко не каждый может это сделать.

Нарушения технологий, позднее выявление проблем растений и неправильное внесение средств защиты посевов приводят к распространению болезней и экономическим потерям.

Аграрии не получают полной выгоды и даже терпят убытки.

Потеря урожая из-за болезней растений является серьезной проблемой для агробизнеса, экономики и продовольственной безопасности, требующей принятия своевременных мер для выявления и предотвращения болезней.



Если расположить болезни, например, зерновых по степени их опасности, то самое значительное снижение урожайности вызывают ржавчинные заболевания — на 50-60%, различные виды пятнистостей — на 30-40%, корневые гнили и фузариоз колоса — на 15-20%, мучнистая роса — на 15%

**Чтобы решить эти проблемы,
необходимы новые методы раннего
обнаружения болезней и вредителей**

В последнее время для решения задачи распознавания болезней растений по фотографиям их листьев стали с успехом применяться
нейросетевые методы глубокого обучения.



Основные компоненты интегрированной защиты растений

- Использование порогов вредоносности при борьбе с вредными организмами.
- Санитарно-профилактические приёмы растениеводства
- Внесение биоудобрений без химических веществ.
- Постоянный мониторинг вредных организмов.
- Биологические методы борьбы.
- Минимальное использование пестицидов.



В основе – своевременное, раннее и точное обнаружение проблемы.

Большинство заболеваний растений порождают изменения вида листьев в видимом спектре. В подавляющем большинстве случаев, диагноз или, по крайней мере, первое предположение о заболевании, осуществляется людьми визуально. Важно учитывать, что сельскохозяйственные культуры могут распространяться на чрезвычайно большие площади, делая мониторинг сложной задачей.

Многие из этих проблем могут быть решены за счёт получения и цифровой обработки снимков полученных с помощью смартфона, а также – с беспилотных летательных аппаратов изображений листьев растений RGB-камерой и автоматическими инструментами классификации.

Для решения задачи выделения особенностей на изображениях с целью их классификации применяются различные методы формирования набора признаков, позволяющих однозначно идентифицировать изображения, т. е. относить их к определённому классу.

Наиболее часто для решения задачи выделения особенностей на изображениях листьев растений с целью классификации вида заболевания растений **используются текстурные признаки изображений листьев.**

Разработка платформы для интеллектуальной системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений на основе нейронных сетей

ЭТАПЫ:

1. Создание мобильного приложения для интеллектуальной системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений I-PLANT MD.

IPLANT MD

Разработка платформы для интеллектуальной системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений на основе нейронных сетей

ЭТАПЫ:

1. Создание мобильного приложения для интеллектуальной системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений I ☀ **PLANT MD**

IPLANT MD

2. Создание системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений с использованием машинного зрения и БПЛА **DroneEYE MD**

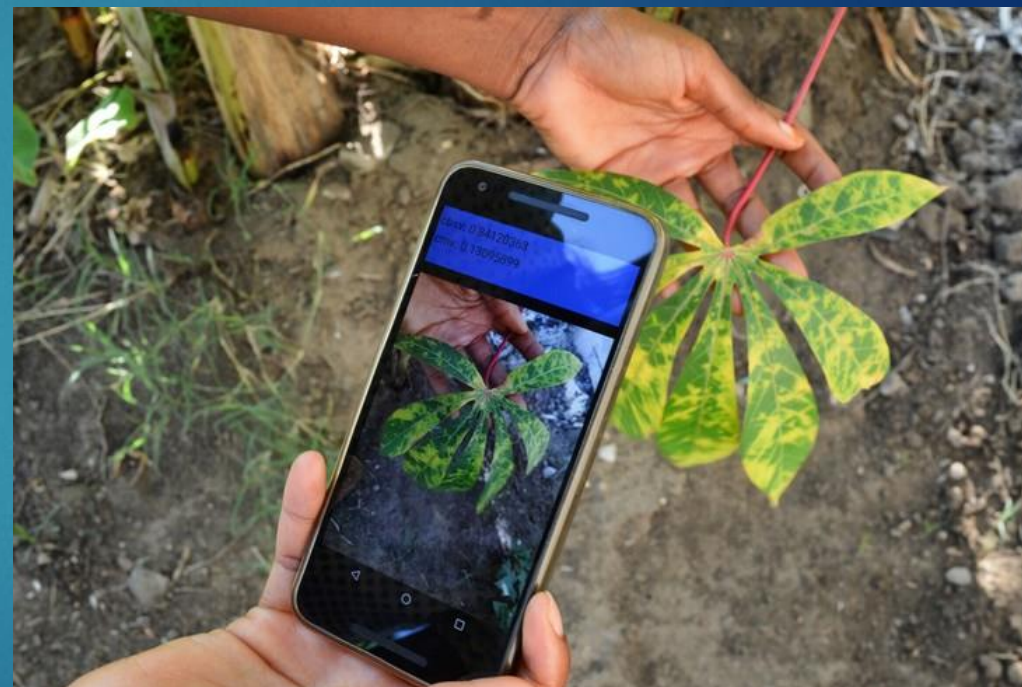
DroneEYE MD

1 этап: **I☀PLANT MD** - мобильный диагностический инструмент для фруктов, овощей и других с/х культур

Цель проекта:

Создание системы определения состояния растений по фотоснимкам, на основе технологий нейронных сетей, методов машинного обучения и анализа больших данных.

Предупреждение агронома о появлении болезни, вредителей и нехватки веществ, выдача рекомендаций по применению СЗР и экологически безопасных биопрепаратов с использованием мобильного приложения.



Описание:

Проект реализуется в виде программного обеспечения, а также мобильного приложения на основе интеллектуальной системы распознавания болезней растений по фотоснимкам методами нечеткой логики и нейронных сетей, с использованием алгоритмов диагностики заболеваний с-х растений по их изображению.



Приложение IPLANT MD позволяет фермеру в поле сфотографировать подозрительное растение и получить диагноз в считанные секунды.

Оно может диагностировать болезни растений, вредители и недостатки питательных веществ, влияющие на сельскохозяйственные культуры, и предлагает соответствующие меры лечения.

Фермеры могут быстро бороться с болезнями и вредителями, решая проблему до распространения, при этом экономя деньги и сохраняя урожай.



Приложение IPLANT MD работает по такой схеме:

- Вы загружаете фотографию повреждённого растения, сорняка или вредителя (или выбираете снимок из базы данных), система анализирует снимок, сравнивает его со своей базой и выдаёт вам ответ.
- Приложение работает по типу самообучающейся нейронной сети, и чем больше фотографий и информации загружается в программу, тем «умнее» она становится.
- Если проблема точно известна – можно выбрать ее и получить варианты лечения.
- Имеется возможность связаться с экспертом для консультации.



I ☀ **PLANT MD** — это платформа, предлагающая фермерам и садоводам возможность получать поддержку принятия решений непосредственно на своем смартфоне и **полностью адаптированное к культурам и условиям их выращивания в Республике Молдова.**



Нейросеть распознает болезнь растения по фотографии

Для этого исследователи собрали датасет из тысяч снимков и разбили их на классы, каждый из которых относился к одной из болезней, которое переносит растение.

Обученную нейросеть внедрили в приложение и довели точность распознавания до 93-97%.

Создатели планируют расширить обучающую выборку и научить алгоритмы определять стадию заболевания будущего урожая.

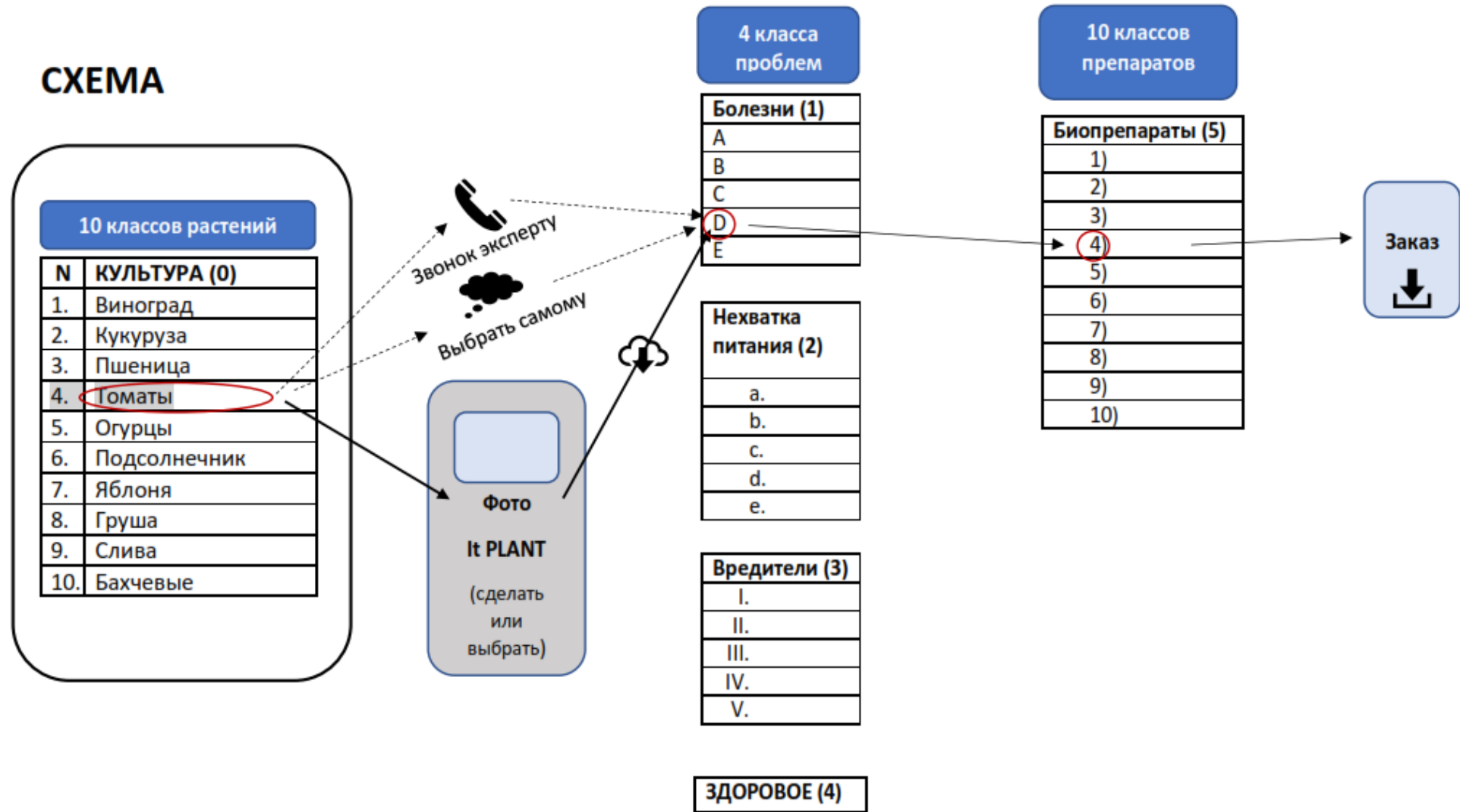


По результатам анализа – пользователю выдаются рекомендации по применению тех или иных препаратов (химических или биологических), с их описанием и возможностью заказа через приложение.

Приложение также содержит библиотеку патогенов, которые могут быть отфильтрованы по видам растений, грибкам, бактериям, вирусам и другим категориям.

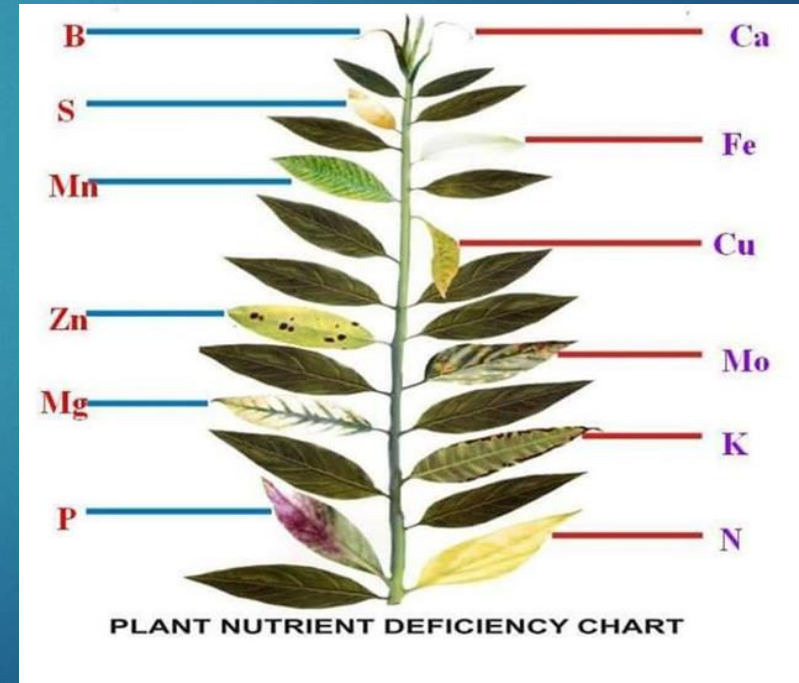


СХЕМА



Результат:

- программное обеспечение для определения заболевшего растения;
- программа для определения метода лечения заболевания растения;
- мобильное приложение для наблюдения за состоянием растений, анализа и принятия решений.



2 этап: Создание системы распознавания заболеваний сельскохозяйственных растений **DroneEYE MD** с использованием машинного зрения и БПЛА.

Цель:

Проектирование системы отслеживания состояния растений с использованием беспилотных технологий и видеозрения.





Сельское хозяйство является одной из перспективных сфер, применяющих беспилотные летательные аппараты для эффективного управления сельскохозяйственным производством.

Наиболее рентабельным и действенным в данном случае является осуществление фото- и видеосъёмки с помощью беспилотных летательных аппаратов.

- * Быстрая и точная идентификация патогена растения необходима для своевременной реализации тактики борьбы с болезнями

- * Если болезнь не обнаружить в ранние сроки заражения, она может поразить и уничтожить весь урожай.

Чем раньше аграрии обнаружат и определят заболевания, тем больше у них будет шансов вылечить культуру до того, как болезнь нанесет чрезмерный ущерб.

Как правило, производители осматривают свои урожаи самостоятельно, пытаясь найти и идентифицировать типы заболеваний, поразившие их посевы.

Иногда распознавание заболевания требует опыта, которого может не хватить фермеру.

На разных участках поля болезнь может развиваться по-разному.



Приложение **DroneEYE MD** сравнивает картинку, созданную при помощи камеры беспилотника, с эталонными снимками, на которых запечатлены восемь видов отклонений, вызванные, например, болезнью растения, дефицитом питательных веществ или воздействием гербицидов.

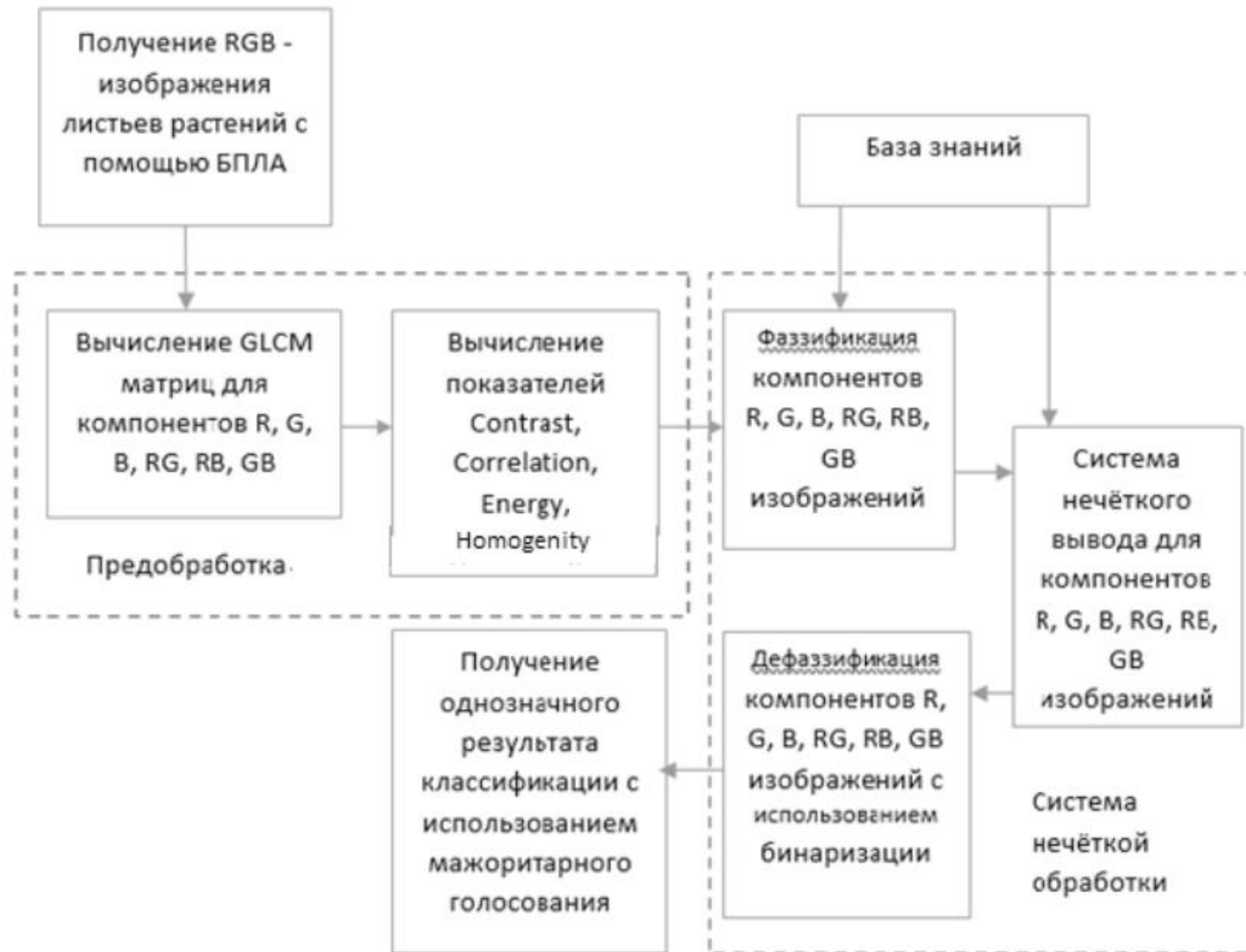
20 Га – 20 минут

По результатам анализа выдается диагноз и количественная оценка заболевания растения.

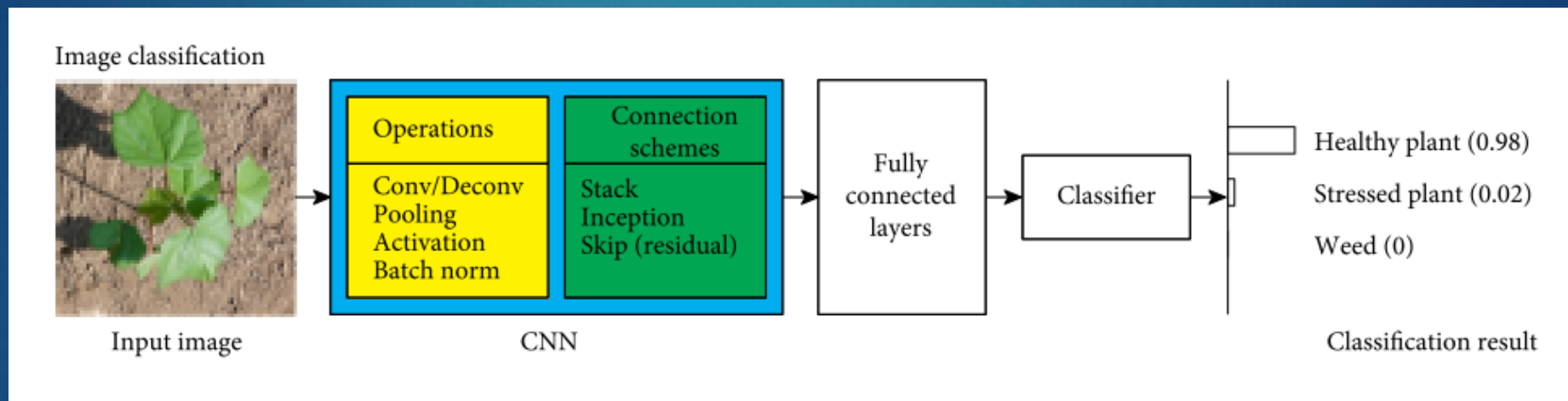
В основе проекта DroneEYE MD лежат алгоритмы машинного обучения и сверточные нейронные сети глубокого обучения.

Они загружены в систему искусственного интеллекта, которая ищет закономерности на цифровых изображениях листьев этой сельскохозяйственной культуры.

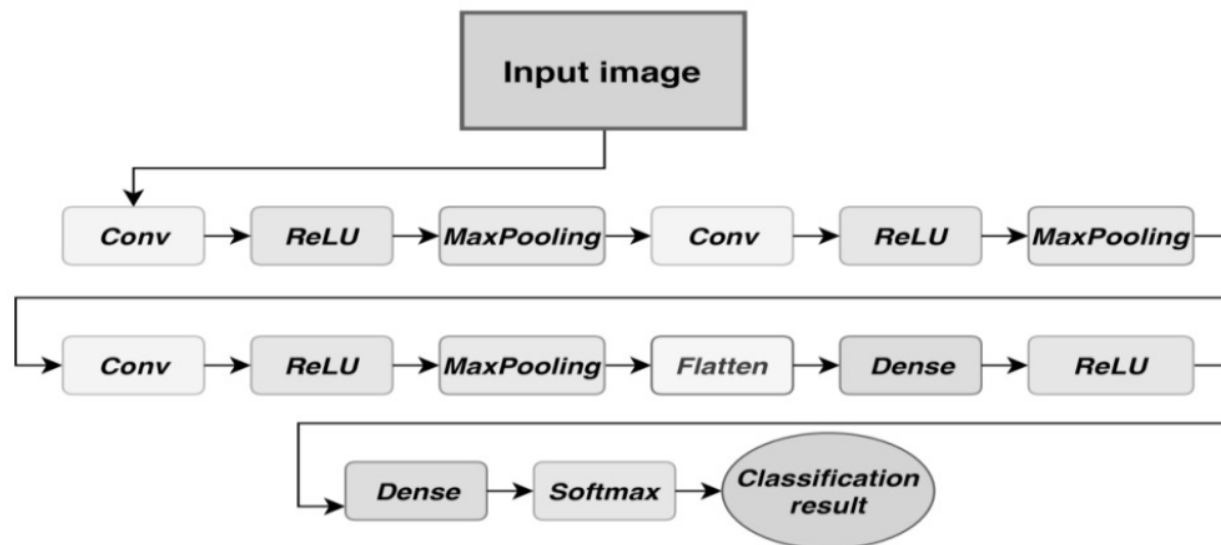
Структура системы диагностики заболеваний растений по изображениям листьев



Искусственный интеллект обнаруживает, идентифицирует и отслеживает заболевания растений, распространение вредителей и другие проблемы полевых культур по снимкам с дронов.



Структура нейронной сети



Обследование 20 Га земли занимает 20 минут.

Дрон делает снимки растений со следами заболеваний и вредителей в высоком разрешении, которые фермер затем загружает в облачный сервис



Использование новых технологий помогает фермерам увеличить урожайность, снизить заболеваемость растений и потери продукции

Сельское хозяйство становится отраслью экономики с очень интенсивным потоком данных. Информация поступает от различных устройств, расположенных в поле: техники, метеорологических станций, дронов, спутников, партнерских платформ, поставщиков.

Общие данные позволяют находить закономерности, применять современные научные методы обработки и на их основе принимать правильные решения.



Развитие проекта:

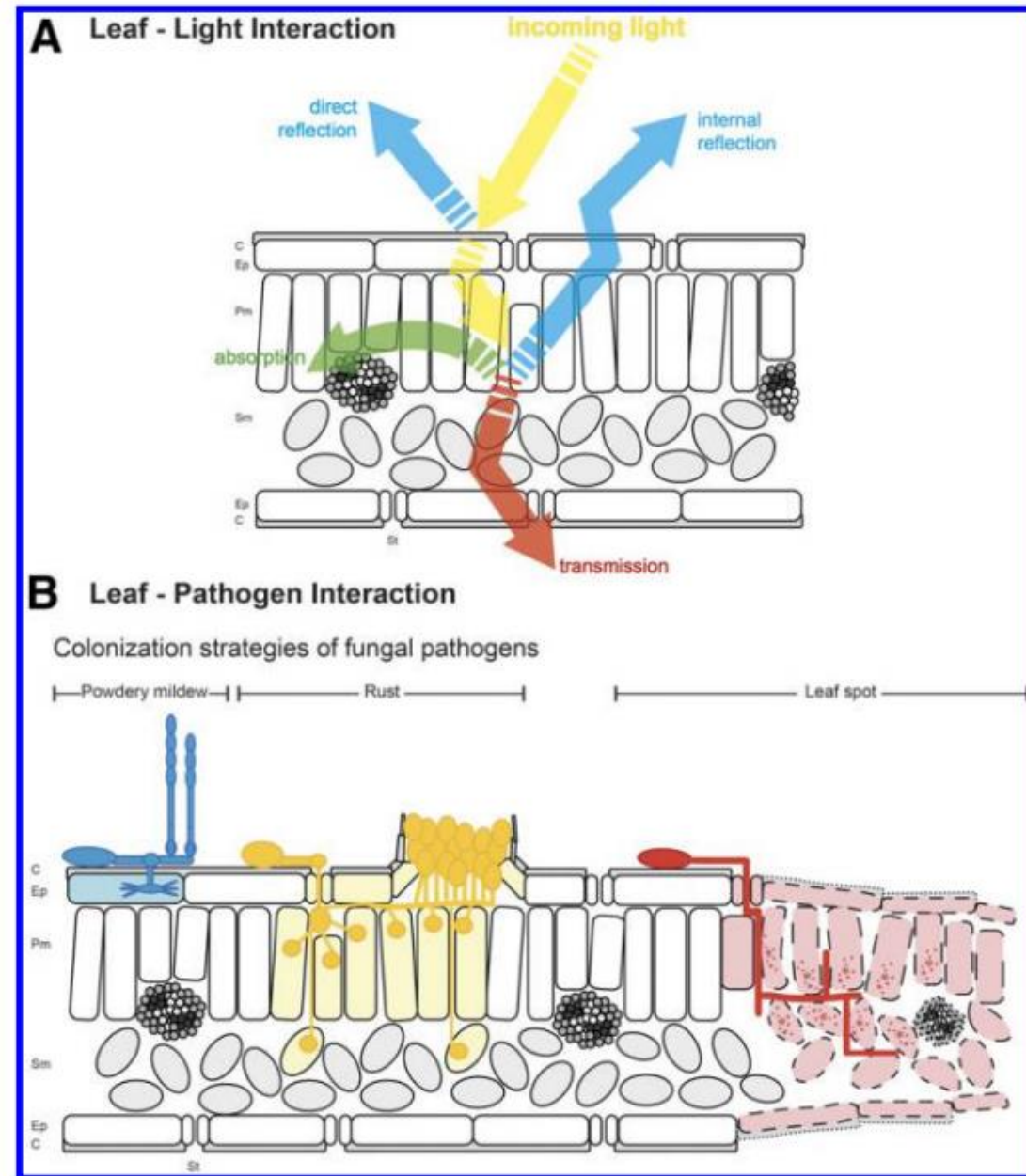
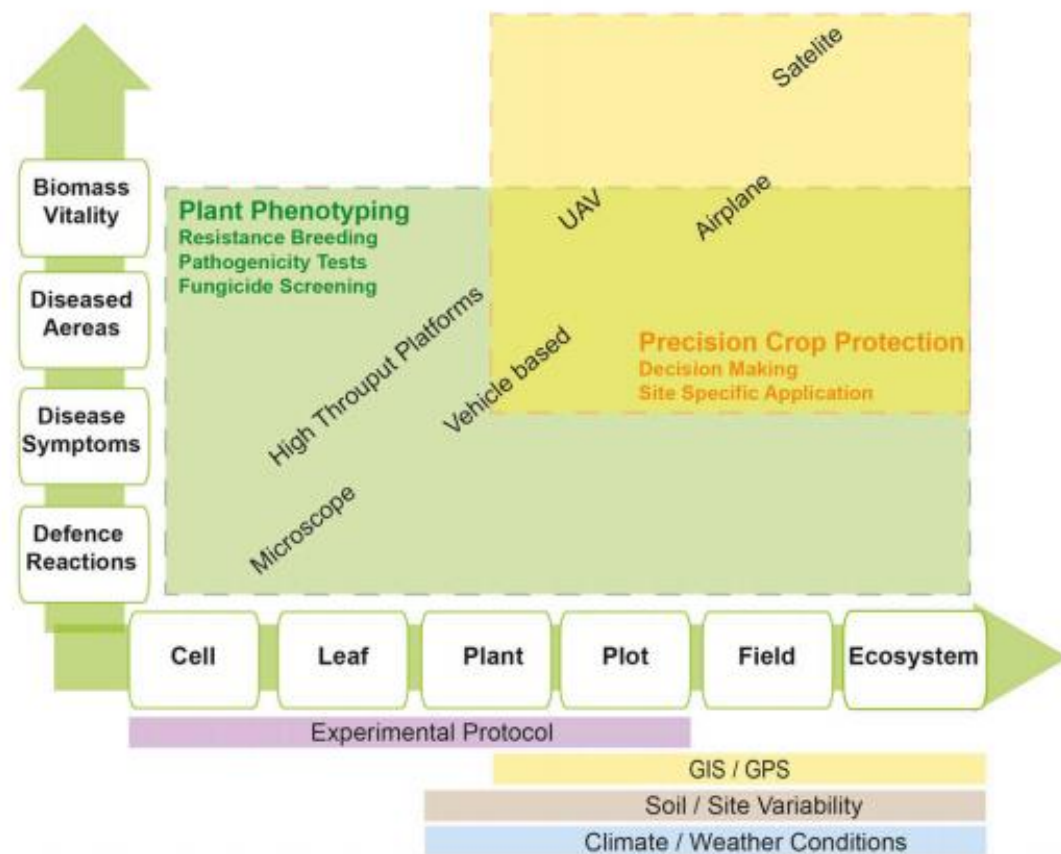
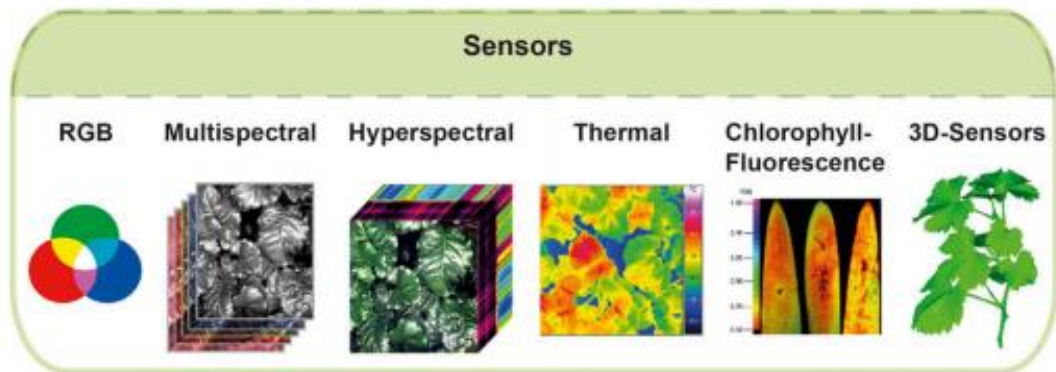
- Использование мультиспектральных и гиперспектральных камер дрона (спектрофотометр, который может точно диагностировать различные вирусные заболевания в поле, даже если растение выглядит здоровым).
- Достижение 99.5% точности классификации.
- Добавление данных с тепловизора.
- Разработка системы, которая позволяет точно локализовать и идентифицировать заболевания растений, положение вредителей и сорняков на полях.
- Интеграция этих данные и получение схемы обработки поля, используя разбрызгиватели со встроенными GPS-приемниками, которые включают подачу пестицидов и других препаратов в нужных местах поля.



Мультиспектральная камера MicaSense Altum сочетает в себе тепловые, мультиспектральные и RGB изображения с высоким разрешением.

Преимущества Micasense Altum:

Одновременная съёмка и наложение мультиспектральных и тепловых изображений с высоким разрешением, с помощью одной камеры.





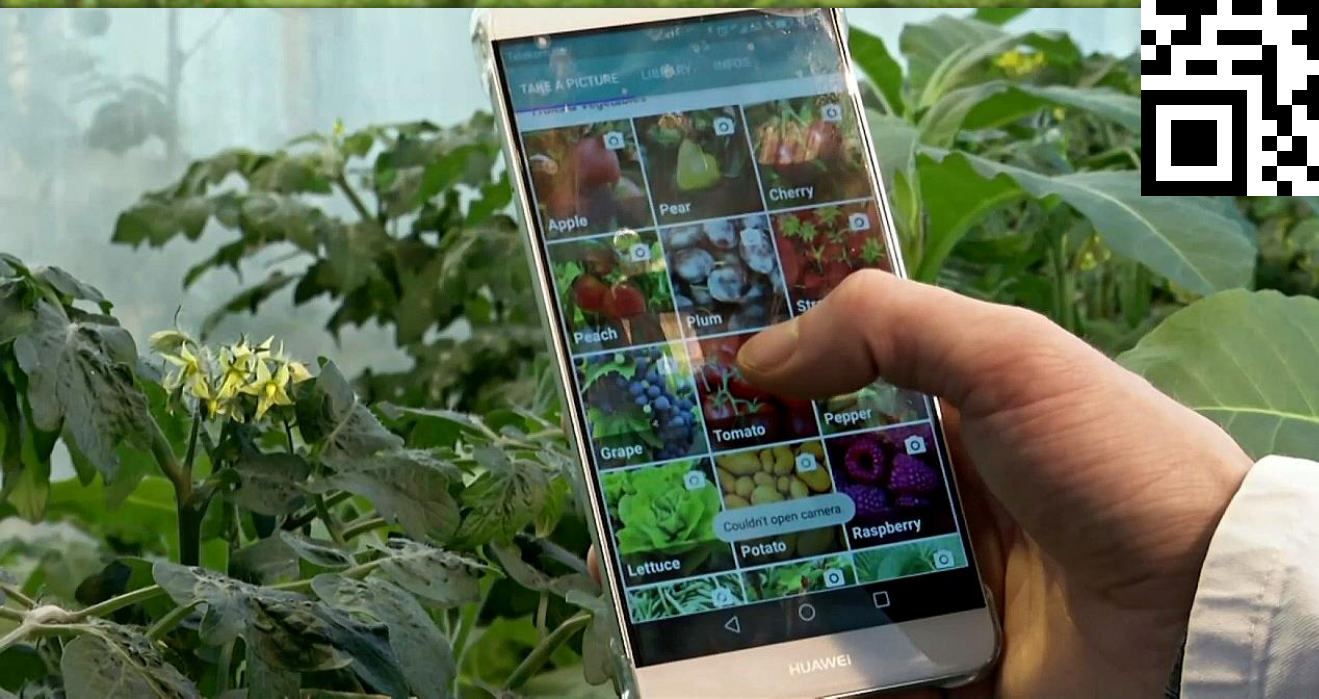
Процесс цифровизации в сельском хозяйстве неизбежен, как и механизация отрасли, произошедшая в 20 веке.

Новый мир – новые технологии - новые возможности!





Accurate identification of
pests and disease locations



**“ЦЕНТР РАЗВИТИЯ БЕСПИЛОТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
UAV- MOLDOVA”**

Благодарим за внимание!

*Приглашаем к сотрудничеству всех
заинтересованных лиц и организации.*

Контакты: +373 79676487 wertikoo@yahoo.com **Alexei Ivantov**

<https://www.facebook.com/uavmoldova>

