

РОБОТИЗАЦИЯ В САДОВОДСТВЕ: Время пришло



Владимир
Соловьев

В растениеводстве ожидается революция на основе роботизации

Население Земли растет и люди стремятся в города:

В развивающихся странах 30% населения заняты в с/х, в развитых 2%

Труд в сельском хозяйстве составляет до 40% затрат:

В основном это тяжелый монотонный рутинный ручной низкооплачиваемый труд

Уборка урожая в основном осуществляется сезонными рабочими:

По мере экономического развития их все сложнее и дороже привлечь

Качество труда низкое:

До 40–50% урожая остается несобранным, требования гигиены не учитываются

С развитием общества людям надо меньше мяса и больше фруктов:

Сегодня фрукты составляют около 6% расходов россиян на продукты питания

Необходимая потребность человека в плодах и ягодах – 75 кг в год:

Для России это суммарно 11 млн. тонн или около 9 млрд. евро в год

Почему роботов в сельском хозяйстве намного меньше, чем в промышленности?

В промышленности очень многое можно стандартизовать и создать идеальные условия

В сельском хозяйстве внешние условия очень изменчивы: свет, ветер, капли, перекрытие плодов листьями и ветвями и т.п.

В результате сельскохозяйственные роботы, в отличие от промышленных, должны выполнять сложные нестандартные операции в изменчивых условиях

Роботы уже применяются в растениеводстве

Автономные тракторы

Роботы – опрыскиватели, в том числе дроны

Роботы – сортировщики плодов

Роботы – обрезчики

Роботы – пропольщики

Роботы – сборщики урожая

Сбор урожая –
наиболее трудоемкая и важная операция



Роботов для сбора плодов начали делать в 1960-х гг.
Первый прототип появился в 1977 г.

Всего было
несколько десятков прототипов

Ни один прототип
не доведен до промышленного применения

Низкая скорость работы
(осталась на том же уровне, что и 30 лет назад)

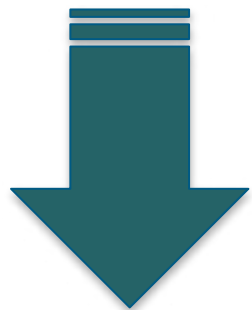
Высокая доля несобранного урожая
(осталась на том же уровне, что и 30 лет назад)

Экстремально высокая
стоимость

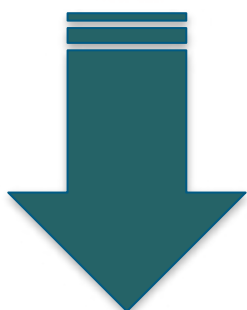




= Интеллектуальные роботы
в растениеводстве



Интеллектуальные
системы
поиска плодов
и управления
манипуляторами



Роботизированные
платформы
для сбора
урожа

Робот для сбора урожая плодовых культур



Поиск плодов на деревьях осуществляется с помощью интеллектуальных алгоритмов, основанных на глубоких сверточных нейронных сетях. Обнаруженные плоды собираются по ярусам, начиная с верхнего, при помощи манипуляторов, оснащенных захватами. Робот оснащен прорезиненным транспортером, передающим собранные плоды в контейнер. Робот предназначен для работы в интенсивных садах с высотой крон 1,5-2,0 м.

Технические характеристики

Привод платформы

Бензиновый двигатель
(10 л.с.)

Рабочая скорость

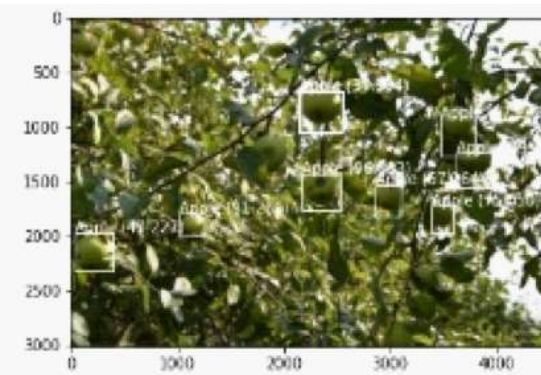
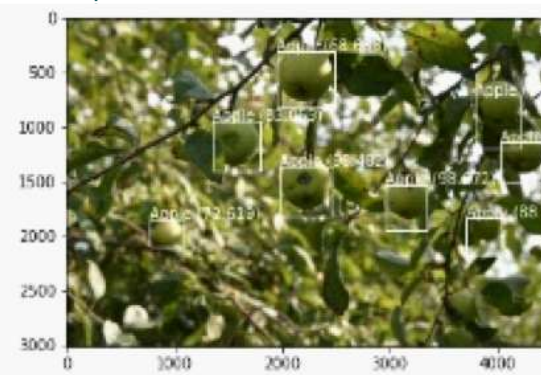
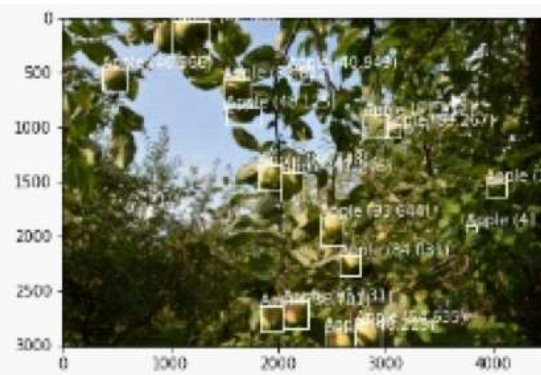
2 – 5 км/ч

Привод манипуляторов

Два электродвигателя

Срок службы

10 лет



Эффективность сбора урожая (на примере сбора яблок)

Доля обнаруженных плодов	97%
Доля потерянных плодов	8%
Недобор урожая на одном дереве	10%
Среднее время сбора одного плода	10 с
Среднее время сбора урожая с одной яблони (75 яблок по 200 г)	160 с
Производительность робота	23 яблони / 288 кг в час

Преимущества

Повышение производительности труда:

один робот собирает столько же урожая,
как 10 рабочих

Снижение недобора урожая:

с 30-50% при ручном сборе
до 15% при роботизированном сборе

Возможно использование робота для мониторинга урожайности
и распознавания основных болезней культур

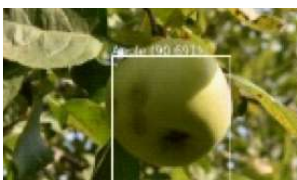
Другие интеллектуальные решения

Мобильные приложения для определения болезней культур

Мониторинг посевов и прогнозирование урожайности

Интеллектуальные системы севооборота

Цифровые двойники садов



Владимир Соловьев
✉ VSoloviev@fa.ru

