



НУГ «Экономика роботизации
отраслей и фирм»

Центр исследований
структурной политики

Москва
2022

Внедрение технологий ИИ и машинного обучения для создания системы точного земледелия. Кейс **Cognitive Pilot**

Светлана Крутова



Используемые технологии в системе **Cognitive Agro Pilot**

Анализ внешней среды обеспечивает только видеочамера и бортовой **AI**.

Интерфейс пользователя реализован в виде мобильного приложения для смартфона или защищенного планшета на базе ОС **Android**.

Не требует использования спутниковой навигации.

Зарубежные системы используют в своих моделях целый набор сенсоров: лазерные сканеры для движения вдоль кромки поля, стереочамеры для работы по валку.

Классы объектов полевой сцены:

1-й класс — это нескошенная часть поля;

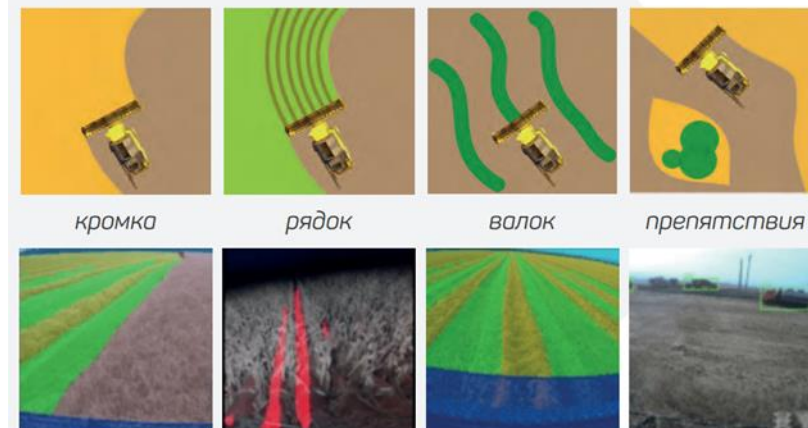
2-й класс — обработанная, скошенная его часть;

3-й класс объектов соответствует валку;

4-й класс соответствует той части жатки, которая попадает в поле зрения видеочамеры;

5-й класс — это все остальные объекты (препятствия, сельхоз техника, лес, деревья, сорняки и т.д.).

Cognitive Agro Pilot одинаково хорошо справляется со всеми режимами уборки урожая.



PCM

Torum 750 – 11 млн

Torum 785 – 21 млн

John Deere

От 20 до 30 млн

Cognitive

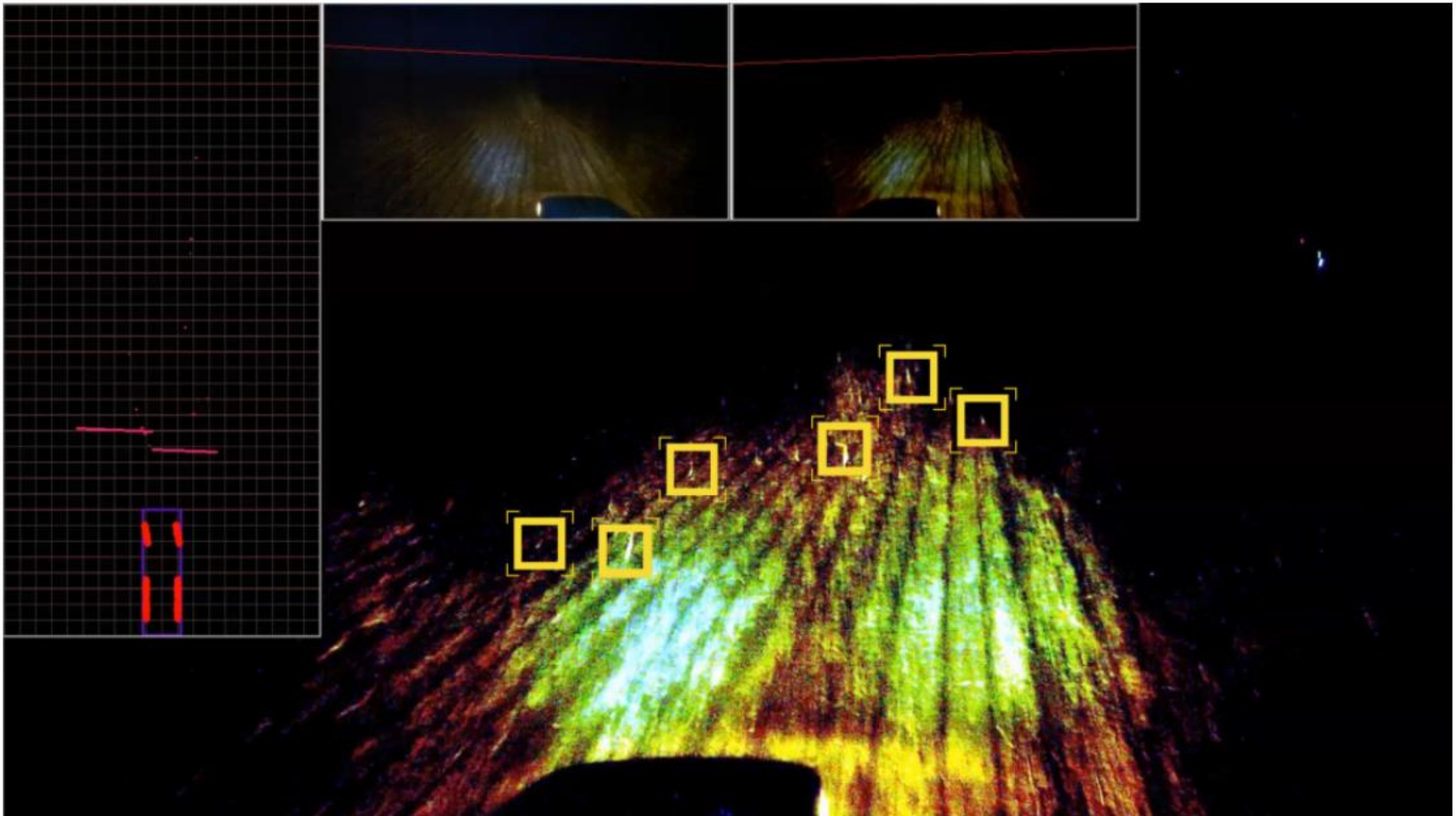
800 тыс рублей

(цены в рублях)

Критерии для сравнения	Agro Pilot	Системы с техническим зрением (имеют в составе камеру)	Системы параллельного вождения (распространенные на рынке системы на основе GPS)
Управление движением	✓	✓	✓
Подходит на любой комбайн	✓	только один вендор	✓
Цифровой гидроблок в комплекте	✓	только машина с подготовкой	электрические «подрульки»
Не нужны RTK для работы в поле	✓	нужно возить базовую станцию	—
Ведет уборку по зрению	✓	работа по GPS	работа по GPS
Ведение по рядкам с любой жаткой	✓	прямолинейно по GPS	прямолинейно по GPS
Движение по кромке/валкам	✓	—	—
Независимость в уборке от спутниковой навигации	✓	только один вендор	только машина с подготовкой
Управление скоростью на комбайнах разных производителей	✓	—	—
Повторение рисунка уборки за впереди идущим комбайном	✓	—	—
Автоматическое определение поворотов при уборке	✓	—	—
Отправка телеметрии в распространенные ERP	✓	только проприетарные	только проприетарные
Наличие зрения	✓	только для контроля столкновения	—
Определение искусственных и естественных препятствий	✓	✓	—



The Cognitive Agro Pilot kit. Source: Cognitive Pilot



Cognitive Agro Pilot enables night harvesting. Source: Cognitive Pilot



Operators can focus on harvest parameters rather than driving, says Cognitive Pilot.



Взаимодействие с государством

2016 - ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на **2014-2020** годы». На реализацию технологической части проекта Минобрнауки выделило **34** млн рублей.

2019 год - Совместные разработки совместно с ТУСУР (**4D**-радары)

2020 год – В рамках федерального проекта «Цифровые технологии», который реализуется фондом «Сколково» в соответствии с Постановлением Правительства РФ №**555** от **3** мая **2019** г., **Cognitive Pilot** и российский агрохолдинг «Русагро» приступили к

промышленному внедрению системы автономного управления сельскохозяйственной техникой **Cognitive Agro Pilot**.

2022 год – **Cognitive Pilot** приняла участие в разработке ГОСТ «Системы искусственного интеллекта (ИИ) в сельском хозяйстве. Требования к обеспечению характеристик эксплуатационной безопасности систем автоматизированного управления движением сельскохозяйственной техники».



Экономика **2020** года – **350** комбайнов (июнь-октябрь)

Обработано более **160** тыс. га площадей,
собрано более **720** тыс. тонн урожая.

Общее время работы - **230** тыс часов.

350*0,8 млн руб (затраты на установку на **1** ед) =
280 млн руб - затраты на автопилоты,

500 млн руб (общий объем экономии) - **280** млн
руб = **220** млн руб,

220 млн руб / **350** = **0,62** млн руб прибыли на
комбайн.

Сокращение прямых потерь урожая от **8%** до
13%,

снижение на **5%** расход топлива.

Снижение себестоимость зерна на **3-5%**, сроков
уборочных работ - на **25%** (за счет повышения на
25% дневной выработки механизатора).

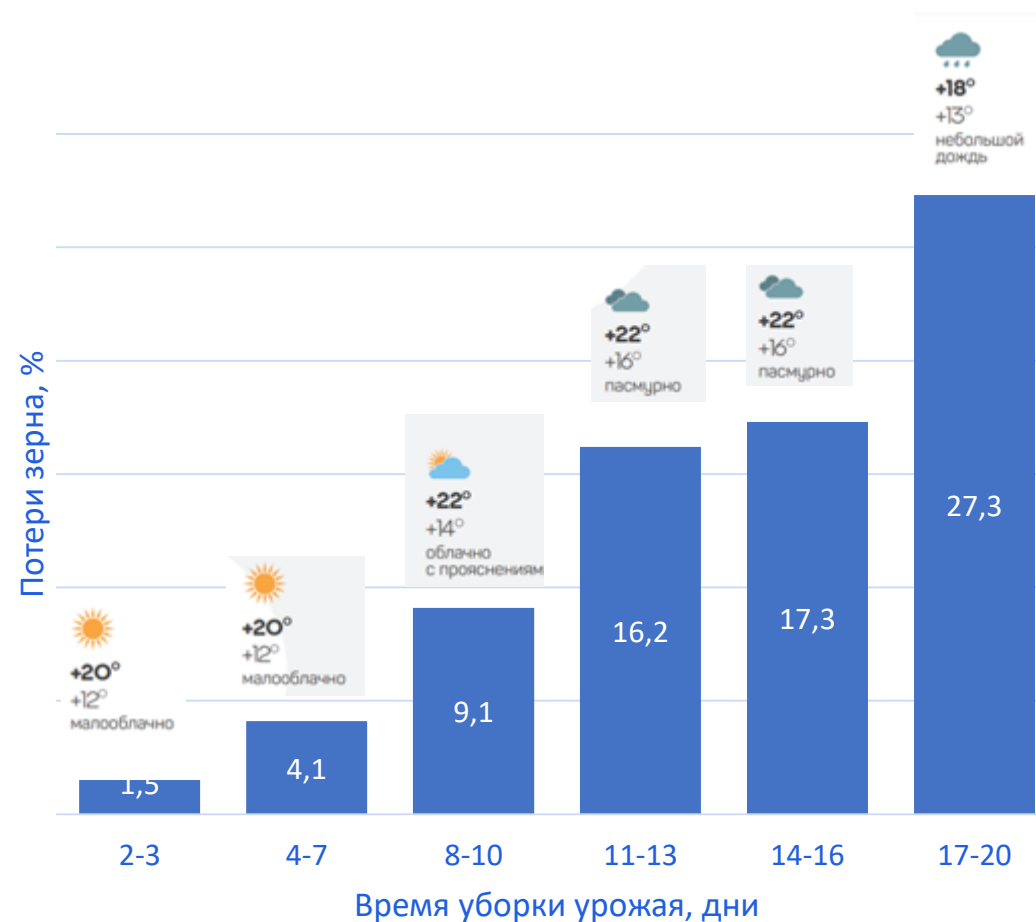


Влияние погоды на время уборки урожая

Урожай созрел -> Урожай осыпался
(безвозвратные потери)

Лишняя неделя уборки уносит **3-5%** зерна

+ Неблагоприятные погодные условия





Исходные данные

Цена тонны урожая, руб	12 000
Урожайность, Ц/ГА	40
Площадь посевов убираемой культуры, ГА	5000
Число комбайнов в парке, ед	10
Ширина жатки комбайна, м	9
Скорость уборки, км/ч	4
Продолжительность смены, ч	10
Коэффициент использования времени на уборку в течение смены, %	70
Сокращение сроков уборки за счет использования системы, %	14

Расчет эффективности

Расчетная производительность уборки без использования системы, га/смену	25,2
Дней уборки без Cognitive Agro Pilot, дн.	20
Расчетная производительность уборки с использованием системы, га/смену	28,7
Дней уборки с использованием Cognitive Agro Pilot, дн.	17
Величина сокращения потерь от осыпания за счет сокращения срока уборки, %	5,00
Сумма сокращения потерь от осыпания культуры на 1 га, руб.	2400
Общая сумма сокращения потерь от осыпания культуры, руб.	12 000 000
Сумма эффекта в расчете на один комбайн, руб.	1 200 000



Покупатели

Агро Томская область

Агропредприятие Бессергеновское

Агрофирма Рубеж

Агрохолдинг Томский

АПК Русь

Брянксельмаш

Залесье АПХ

Кургансемена

Межениносский

Петербургский тракторный завод

Русагро ГК

Сибирское молоко

Фермалэнд

ЭкоНива

Эртен



Конкурентная разработка от РСМ – Агротроник Пилот **2.0**

несколько способов контроля: сигнал,
получаемый со спутника, станции **RTK +**
«машинное зрение»,

точности вождения до **2,5** см от прохода к
проходу

система уже умеет поднимать и опускать
адаптер (жатку, подборщик) на разворотах в
конце гона и идентифицировать препятствие на
пути следования комбайна

Пока только на зерноуборочном комбайне **Torum**

Присутствие оператора в кабине пока
обязательно

Можно будет оборудовать уже существующие и
работающие машины, оборудованные **CAN-**
шиной.



Выход на зарубежные рынки

Техасская «дочка» **Cognitive Pilot Corp**

Канзас, Оклахома, Огайо, Делавэр и Техас

Амбициозные планы продаж на **2022-2027** гг (**10%** рынка США, Канада, крупные страны ЮА)

Через платформу **eBay** (доставка с российского склада в США за **11-23** дня)

Фокус на тракторы и комбайны с истекшим гарантийным сроком

Ставка на безаварийность работы техники под управлением решения и оперативность устранения проблем

Нужен американский партнер (риски и затраты на техобслуживание)

США, Канада – **5-6** ключевых игроков + десятки стартапов

Основной конкурент - **John Deere** (собственные разработки, спутниковая навигация, автоматизация разворота, система, которая автоматически смещает прицепное орудие)

Стоимость устройства составит в США **\$11 000–13 000**, в Южной Америке, например в Бразилии, до **\$16 000** (влияние ставок импортных пошлин) – дешевле, чем у конкурентов

Рынок автономной сельхозтехники в США составляет порядка **\$23** млрд, это около **30%** мирового рынка



Преимущества

Цена оборудования

Не требует использования **GPS** и
RTK

Минимальная вероятность аварии

Препятствия

Известные местным потребителям
аналогичные решения

Цена решения – неглавное.
Экономика использования

«Российскость» материнской
компании