

**[00:00:00][Начало записи]**

[00:01:53]

**Вячеслав Пронин:** Уважаемые коллеги, добрый день! Рады вас приветствовать на Российском агротехническом форуме. Это уже традиционное мероприятие, и достаточно глобальное. Со всей страны к нам приезжают, со всех сфер специалисты участвуют. Также уже традиционной стала секция, посвященная новым технологиям сельхозмашиностроения.

Сегодня мы секцию обозначили как «Интеллектуализация технологий в сельском хозяйстве и сельхозмашиностроении», то есть с упором на цифровизацию, это некий отклик на поручение президента о том, что необходимо переходить на цифровые рельсы. До этого мы модернизировались, потом импортозамещались, теперь будем оцифровываться. Надеюсь, с этим у нас так же успешно пройдет, как и с предыдущими заданиями президента.

Актуальность темы не вызывает ни у кого сомнений. И даже не с той позиции, что нужно это или не нужно, есть успехи или нет. По-моему, здесь никто спорить не будет, что это нужно, что успехи есть, есть подвижки. Актуальность темы заключается в том, что для успешного развития сегодня нужно заглядывать достаточно далеко в завтра. Если мы будем иметь четкое представление о завтрашнем дне, о том, куда нужно двигаться, и помогать друг другу в этом, то нас ждет динамичное, и главное, стабильное развитие.

На какие вопросы я попросил бы ответить всех спикеров, коротко, в конце своих выступлений. Как они думают, вообще перспективы интеллектуализации – это аспект только повышения точности земледелия или животноводства? Или это вопрос перехода на автономность, то есть отказ от услуг оператора, снижение человеческого фактора, и так далее? Или это экологический аспект? То есть глобальная цель интеллектуализации – куда мы должны прийти?

Я бы хотел, чтобы каждый спикер в конце своего выступления экспромтом, без подготовки, ответил нам на такой вопрос. У меня лично позиция, что отказываться от человеческого руда нет необходимости. Все равно, оператор должен быть в машине. А вот повышение точности – его нельзя остановить, это должен быть нескончаемый процесс, потому что, поскольку постоянно дорожают средства производства, мы должны находить способы экономить эти средства – средства защиты растений, семена, удобрения, воду.

Находить эти возможности, сокращать их расход, сокращать их потери. Соответственно, оставаться на плаву, и оставаться эффективными в экономическом смысле. Это лично мое мнение, посмотрим, что скажут наши спикеры.

[00:05:25]

Я хотел бы пригласить для открытия выступлений Олега Александрова, это руководитель проекта компании «Ростсельмаш».

**Олег Александров:** Здравствуйте, уважаемые коллеги, участники форума! Рад видеть в зале много знакомых лиц. Хотелось бы с вами поделиться мыслями о том, почему важно искать экономическую целесообразность применения цифровых технологий в сельском хозяйстве.

Мы имеем дело с серьезными, большими ресурсами, которые стоят достаточно больших денег. Если взять составляющую, связанную с удобрениями, это 20-25 %, а то и 30 % от стоимости выращенного зерна, к примеру. Если мы говорим о стоимости машин, то их инвентаризационная стоимость тоже ложится в производство. Поэтому каждая из составляющих – удобрения, семена, средства защиты растений, электронные, в том числе системы, должны окупаться в применении.

Три основных вектора, которые я и мои коллеги, я думаю, что многие на нашем рынке, видят как основные тренды развития сельскохозяйственной цифровизации. Это точное внесение удобрений, СЗР и семян, это системы автопилотирования. Здесь мы уже можем говорить не только о GPS-системах или системах параллельного вождения, но и о новых векторах развития автопилотирования, и системы агроменеджмента.

К сожалению, динамики в этом направлении у нас не много. У нас появляются все больше курсоуказателей систем для того, чтобы машины двигались по заданной траектории. Но, к сожалению, более комплексного взгляда в этом направлении у нас нет, развитие достаточно слабое. Между тем, для того чтобы обеспечить весь процесс, нам нужно достаточно много высокоточных электронных устройств.

На каждом этапе мы можем сэкономить, а значит, и заработать. Это и тракторный парк, и системы дифференцированного внесения СЗР и семян, внутривспашечное внесение ЖКУ, которое раньше было очень популярно. Это внесение удобрений с посевом, а не разбрасывание, как зачастую сейчас происходит. Это элементы уборки урожая, где тоже можно достаточно серьезно, существенно сэкономить.

Я решил для нашего форума подготовить несколько слайдов относительно опыта, который был заложен в Ростовской области. В хозяйстве, которое использует традиционный подход в выращивании озимых пшеницы и ячменя, и технологии, которые мы тестировали при помощи посевного комплекса ML930, трактора 2375, и некоего нового агротехнического решения, которое в конечном итоге дало прибавку урожайности. Все это мы наблюдали в поле.

Если приглядеться, правая часть поля выглядит несколько иначе, чем левая. Это достаточно большой отчет. Если кому-то интересно, могу потом его переслать. Как результат, мы получили экономию и на посевах. Это было 455 рублей в нашем варианте и 1 350 рублей в

хозяйственной технологии. Если умножить это на 1 000 га, как было в этом случае, то это не такие уж и маленькие деньги – 2 млн рублей. А если брать миллионы га, сами понимаете, какая разница.

Если говорить о системах автопилотирования, сейчас используются даже на самых недорогих тракторах системы параллельного вождения, GPS-трекеры, которые позволяют уже на сегодняшний день сделать процесс более экономически выгодным. Но на каждом этапе можно повышать экономический эффект и достигать только при помощи систем автопилотирования эффект в сравнении с тем, который бывает без них, около 20 %.

[00:10:21]

Почему нельзя сказать о конкретной цифре? Очень многое зависит от энергонасыщенности трактора от условий эксплуатации, и так далее. В среднем, мы оцениваем этот эффект в 20 %. Применение одного только датчика уровня топлива зачастую приводит к экономическому результату в 30 %. Объясню, почему.

Зачастую воровство достаточно распространено в нашей отрасли. Оно дает результативность, просто даже плацебо – установленная черная коробочка, если оператор понимает, что за ним следят. 30 % - это реальные случаи в производстве. Системы круиз-пилота, или автопилотирования, соответственно, у нас нет лишних движений жатки, нет воздуха, который мы комбайнируем. Система, которая уже применима на сегодняшний день, к сожалению, зачастую не российского производства, а иностранного. Они также дают неплохой экономический результат.

Следующий этап – оснащение всех машин, которые есть у нас в поле, RFID-метками, какими-то NFC датчиками. Для чего это нужно? Если мы будем видеть не только самоходную машину, но и то, что к ней прицеплено, с ней агрегатировано, результативность этого процесса, который уже можно считать IoT – интернетом вещей в поле, станет существенно выше. Для этого понадобится анализировать эти большие данные, делать аналитику, которая позволит предотвращать какие-то факторы, а во многих случаях предиктивно предсказывать те или иные расходы и доходы, которые применимы в том или ином виде.

Третье, что хотелось сказать – это доминирование проектов в отрасли, связанным с машинным зрением, это независимость от наличия или отсутствия сигналов спутниковой связи, которое тоже может быть. Оно может участвовать в процессе параллельно, может стать со временем отдельным трендом в отрасли. Но мы, по крайней мере, на сегодняшний день должны очень четко разобраться, для чего это нужно. Мы с коллегами достаточно много времени для обсуждения посвящаем этому вопросу.

Небольшой ролик. Здесь много вопросов по этому ролику возникло, что это, зачем это, почему это. Это опыт прошлогодний, в 2017 году совместно с компанией Cognitive

Technologies запустили... C-Pilot тестировался на комбайне «Ростсельмаш». Система автономного вождения. У нас происходило то, что были экстремальные условия. У одной из компаний-конкурентов разработано решение 12 камер, у нас 1 камера. 30-сантиметровый ячмень, экстремально низкая культура. Все это дало дополнительные сложности при проведении тестирования. Между тем, у нас достаточно неплохо зарекомендовала себя уже в первом тестировании данная система. Видеокадры – доказательство того, как сработала система автономного вождения на основе машинного зрения. Ролик есть в YouTube, вы можете посмотреть его в любое время.

Система агроменеджмента. На сегодняшний день компания «Ростсельмаш» работает в трех направлениях: агротроник, фармтроник и предиктивная аналитика для всех процессов, происходящих в поле. «Агротроник» – достаточно известная система. Сегодня мы работаем над тем, чтобы каждый смог увидеть свои машины в поле. «Агротроник» приобретает у нас черты программы, платформы, которая призвана к тому, чтобы в первую очередь увидеть телематически нахождение той или иной машины в поле, ее технические характеристики.

Если говорить о процессе, который может нам позволить – это один из главных вопросов в отрасли, что же нам делать, если у нас в поле нет интернета. Вчерашний день – это SD-карта, которую надо собрать. Если у тебя 100 комбайнов, значит, 100 SD-карт каждый день, сложный процесс. Есть система, которая нам позволит немножко ускорить и упростить процессы передачи данных.

[00:15:13]

Это условный LoRaWAN, на самом деле технология называется LPWAN, за ней будущее. Мы с коллегами сейчас приступаем к разработке устройств, которые будут работать на этой технологии. На этой технологии уже работают системы «Умного дома», мониторинга и трекера всех видов техники в море, на автодорогах, и так далее. Smart Agriculture - это одно из направлений, куда движется на сегодняшний день интернет вещей.

Не буду злоупотреблять вашим вниманием и временем. Могу сказать, что только комплексный подход в сельском хозяйстве, когда мы сможем видеть все и идентифицировать все машины, персонал и оборудование в поле – только при таком подходе мы получим какую-то платформу, которая сможет нам комплексно показать те или иные процессы и предсказывать с той или иной долей вероятности наступление тех или иных случаев.

Конечно, тут есть важный аспект. Если у нас вовремя не пойдет дождь, к сожалению, вся наша модель может пострадать. Тем не менее, в этот засушливый сезон мы с коллегами отмечали, что хозяйства, которые, предвидя засуху, предприняли какие-то дополнительные мероприятия – сухой полив, какие-то еще агротехнические приемы –

гораздо лучше подготовил себя и свой технологический процесс к сезону, чем некоторые другие хозяйства, и получили лучшие результаты. Все, спасибо большое!

**Вячеслав Пронин:** У меня есть вопросы. Вы коротко озвучили по поводу беспилотного комбайна. Насколько реально это рынку нужно сейчас? Я имею в виду российский рынок. Понятно, что там, где фермеры побогаче, они любят поэкспериментировать, хотят дорогие игрушки. А у нас все-таки на эффективность больше нацелены. Как вы оцениваете эти перспективы?

**Олег Александров:** Однозначный ответ здесь очень сложно дать, потому что нет еще серийного продукта. Будем честны, это тестирование. Предварительно, стоимость такого оборудования не должна превышать, на мой взгляд, по моему экспертному мнению, существующих систем. Если оборудование одного известного производителя, система автопилотирования стоит там 300000-400000 рублей, а мы заходим с продуктом более высокого уровня, но примерно с такой же экономической эффективностью, то, наверное, позволят себе немногие.

Соответственно, продукт будет достаточно долго заходить на рынок, и экономический успех наступит не быстро. Если мы сделаем систему на основе C-Pilot и ей подобной системы автономного вождения более доступными, то есть это будет та же самая цена, и достаточно быстро сможем переориентировать заводы, производители железа, то я прогнозирую лучшую результативность, потому как здесь речь идет о комплексном подходе, и самое главное, больше безопасности.

Все мы видели в интернете множество фотографий, когда очень дорогие тракторы врезались в столбы высокого напряжения, были очень криминальные истории, в том числе со смертельным исходом. Здесь все-таки система хоть и не гарантирует стопроцентного результата, но там уже заложен алгоритм, если она видит что-то незнакомое, комбайн или трактор остановятся. Здесь есть, конечно, очевидный плюс и безопасность. Не гарантированно, что завтра что-то произойдет с группировкой тех или иных спутников.

**Вячеслав Пронин:** То есть тому, кто в стог, ничего не грозит?

**Олег Александров:** Совершенно верно. Но все-таки, конечно, в первую очередь речь идет о стабильности самого оборудования, о его доступности для клиента, и процессе его непрерывного развития. На сегодняшний день, какой бы ни был хороший автопилот, которым все пользуются – он уже несовершенен, потому что его изобрели десять лет назад. Тут тоже цепочка производственная достаточно долгая. Надо понимать, что необходимо создавать все новые и новые прогрессивные системы интеллектуальные, системы которые будут развиваться.

**Вячеслав Пронин:** Почему я спросил про беспилотный комбайн. На инновационном конкурсе «Агросалона» они взяли золотую медаль. В этом году их было присуждено всего

3, из 70 заявок только 3 разработки удостоились такой высокой награды. Завтра приходите, можно будет увидеть это все воочию. Дальше слово предоставляется Титову Александру Сергеевичу, это директор по развитию НПО «Сварог».

[00:20:22]

**Александр Титов:** Добрый день! Я расскажу, как мы себе видим трактор будущего, как это связано с интеллектуализацией в сельском хозяйстве. Хочу отметить, что предыдущий докладчик абсолютно прав, внедрение высоких технологий позволяет минимизировать девиации в урожайности. Соответственно, люди, которые используют точное земледелие, прежде всего, инвестируют в отклонение от урожайности, инвестируют в доход, который, в лучшем случае, отклоняется на 10 %, на 15 % максимум. Когда люди не используют точное земледелие, девиации могут достигать до 50 % и выше, в разы.

Сейчас хозяйства наращивают банки земель. Надо понимать, что из 147 млн га земель реально обрабатывается, в лучшем случае, до 90 га. Сегодня на пленарной сессии об этом говорили. У нас постоянный дефицит техники, это 45 000 единиц, из которых насыщенной техникой нужно порядка 60 000 единиц, только для того, чтобы восполнить парк 20-летнего возраста, потому что техника уже работает не то, что на износ, она сжирает сама себя. Техника дольше стоит, меньше работает.

Те лошадиные силы, которые в нее вроде как по паспорту заложены, на самом деле просто не работают. Она жрет топливо, масло, не работает гидравлика. К сожалению, все это – какая-то вечная борьба с тем, чтобы вывести технику, а еще потом вечная борьба с тем, чтобы собрать хотя бы то, что получилось. О точном земледелии люди уже даже не думают.

Здесь мы видим тренды на то, что сами сельские хозяйства укрупняются. Они берут на себя банки земель, они как бы растут, но при этом, как вы видели на слайдах предыдущего докладчика, точное земледелие используют порядка 5 % агрохозяйств. Это ненормально. Можете себе представить, вы инвестировали миллиарды рублей, начали что-то делать, и в итоге они получают к сезону сбора урожая минус 50 % от расчета. Кому такой бизнес нужен, я не понимаю. Тут никакая маржинальность не спасет, если у тебя урожай в два раза меньше запланированного.

И занятость миллионов человек. Вы видите на графике, что экспертиза на рынке падает. Экспертные механизаторы – это огромная проблема для хозяйств. Это к вопросу, почему будет роботизация. Люди решают творческие задачи идеальным образом, они находят решения из нестандартных ситуаций. Давайте оставим стандартные ситуации роботам, потому что робот призван работать как автомат. Он может учитывать какие-то объекты, как C-Pilot учитывает столбы и людей.

В подтверждение моих слов господин Серебряков говорит о том, что минимум 20 000 тракторов нужно отгружать. Динамика парка продаж по технике на пленарке очень хорошо Минсельхоз отметил. Ребята, мы не производим столько техники, сколько вам реально нужно, аграриям. Соответственно, запуская новые машины, мы планируем выйти легко и непринужденно на 10 % рынка, как минимум, в трех сегментах.

К вопросу о трендах. Этот кейс заявлен в 2016 году, проходит испытания. Он работает на траекторном управлении, по координатам GPS. У него есть лидары, как видите, на морде. В принципе, он сам ездит. Вот такая техника вам нужна объективно, потому что механизатор в тракторе – это человеческий фактор, это единственная непредсказуемая вещь в любом бизнесе.

[00:25:00]

Почему вообще, какие тренды? Это я заимствовал на конференции Дира, это куда идет вообще машиностроение. То есть это синхронизованное и автоматическое управление и роботизация, телематика в том числе, как подтверждение как неотъемлемая часть выполнения и подтверждения выполнения операций.

Это кабина современного трактора, не мне вам показывать. Теперь можете представить человека, который садится в новый трактор, все это видит? И что он делает? Правильно, вслух не говорят такие слова. Поэтому нужен трактор с одной большой красной кнопкой – остановиться в случае непредвиденных обстоятельств.

Мы делаем трактор с электронной трансмиссией. К вопросу о расходе топлива, например, мы считаем, что электронная трансмиссия позволяет поднять ресурс техники до 15 000 моточасов легко и непринужденно. Соответственно, это обеспечивает надежность эксплуатации мотора, дизеля. Это позволит правильно распределять момент на колеса. Это позволит использовать колеса большего радиуса. Для чего это нужно? Глубинное уплотнение земель резко ухудшает качество площадки, на которой растет. Соответственно, мы используем колеса большего радиуса.

Ключевой момент – это встроенная самообучающаяся система самодиагностики и автопилотирования. Это фактически нейросеть, которая использует все датчики машины для того чтобы понять, когда у нее наступят отказы. Ключевой момент в этой истории – то, что каждый агрегат общается с вычислительным центром через кроншину. Он репортит о своем состоянии, на каких нагрузках он работал, и сколько часов.

Все производители агрегатов и запчастей знают ресурс своих запчастей, они его испытывают, они его проектируют. Соответственно, мы понимаем, что если редуктор на колесе отработал в номинальных режимах 4 000 моточасов, неплохо было бы заменить подшипники, например. Дилер за 3 500 моточасов заказывает подшипники на замену. Все, что нужно делать – это вовремя менять масло и вовремя менять узлы, тогда техника будет

работать 15 000 моточасов, 20 000 моточасов, 25 000 моточасов. Это позволит вам, во-первых, получить высокую остаточную стоимость на технику, то есть снизить амортизационные издержки. А с другой стороны, позволит получить от лизинга лучшие условия, потому что стоимость техники размазывается не на 2-3 года, а на 7-8 лет.

Здесь – коротко о том, какие мы гениальные, как мы усовершенствовали конструкцию. Здесь – почему мы выбираем именно такую схему. У нас классическая рама, поворотные обе оси. Эти оси позволяют нам получить радиус разворота в районе 7 м по внешнему радиусу, это по российским ГОСТам. Коллеги из зарубежных стран лукавят, они дают по центру трактора либо по внутренней оси.

Надо обратить внимание, что любому агроному важно позиционирование не кабины трактора, его морды и его антенны, куда бы он ее ни поставил, а важно позиционировать агрегат. Соответственно, для того чтобы позиционировать агрегат, должно быть электронноуправляемое шасси, потому что человеку такая точность в принципе недостижима. Отсюда второй ответ. Мы не только получаем качественную технику, которая автопилотируется, роботизированная, но мы в принципе получаем суперчеловеческие возможности в этом случае.

Все сняли практически с языка в предыдущем докладе. Это полная интеграция трактора как единицы бизнеса. Это инструмент, у которого есть свой ресурс, который должен получить задачу и выдать свой результат. Соответственно, должна быть интеграция в ERP, как вы правильно заметили, должна быть экосистема, должен быть обмен с большими данными. У меня там даже значок сервера нарисован.

Мы используем межсеть, это не LoRaWAN, но мы думаем про ультракороткие передачи. Соответственно, в радиусе 15 км у нас техника сама определяет узлы связи между собой. Здесь нейросети – я вскользь упоминал о том, что критические поломки приносят убытки. Соответственно, наша нейросетка прогнозирует и выдает предиктивный анализ выхода из строя и отказа по моточасам, а также предотвращает ненормативную эксплуатацию техники.

[00:30:26]

**Вячеслав Пронин:** Мы услышали два взаимоподтверждающих доклада о том, что все участники рынка как-то стремятся к одному и тому же, к единой системе, чтобы все было централизовано, на мониторе одного компьютера у руководителя. У меня вопрос, насколько универсальна система, что ваша, что ваша? Понятно, что все стремятся снабдить хозяйство полностью своей техникой, от сеялки до уборочного комбайна или даже мельницы. Насколько есть возможность в этот парк включить чужака? Как-то решено это у вас?

**Александр Титов:** Я не могу отвечать за всю индустрию, но по опыту могу сказать так. Сначала, когда идея только бродит по рынку, нет еще конечного продукта, это все замыкается на уровне RnD вендоров основных. К любому этапу взросления технологии RnD будут договариваться. Мне как производителю техники гораздо быстрее договориться с инженерной точки зрения с...

**Вячеслав Пронин:** Быстрее – мы все знаем, IsoBus система? Уже сколько она существует? Уже лет 15 как единый код придумали, а эта рабочая группа, которая создана в Европе, они до сих пор не договорились. У них до сих пор есть какие-то противоречия, машины друг друга не понимают, не узнают, и так далее. С учетом этого зубастого капитализма, который у нас главенствует, не является ли идея утопической? Как вам кажется?

**Александр Титов:** Нет, не является. К сожалению, требования к точному земледелию потребуют сбора больших данных, как упоминал мой коллега. Большие данные требуют стандартизации данных. Соответственно, IsoBus, CANbus – это все протокол, который позволяет стандартизировать сообщения. Ничего больше они не делают. Они говорят, что у меня сообщение видит Петя, говорит о том, что он работает в таком-то состоянии, у него состояние «включено». Точка. Или говорит: «Я вообще ни на что не реагирую», тогда мы понимаем, что Петю пора менять.

**Олег Александров:** Я здесь немножко не соглашусь с вашим мнением. Пожалуй, скажу о том, что IsoBus при всей его универсальности, он позиционируется как отраслевой стандарт, имеет один небольшой, но существенный нюанс. Пользование стандартом обязует пользователя, то есть компанию, которая использует данный стандарт, делать определенные отчисления в фонд развития. Это все – благая идея с одной стороны. С другой стороны, в свете импортозамещения и определенных политических вопросов нам нужно стремиться к открытому коду, который будет бесплатным, не сделает систему недоступной.

Поэтому в первую очередь мы говорим о системах с открытым кодом, которые будут защищены от проникновения посторонних лиц в данные, которые мы получаем. Но это не обязательно должен быть IsoBus есть CAN стандарт, есть технологии, которые позволяют общаться устройствам вне каких-то протоколов. А центром получения этой информации будет непосредственно платформа, которая будет собирать и анализировать эти данные.

Мы все-таки не за стандартизации в рамках каких-то протоколов нероссийского происхождения. Мы за стандартизацию устройств и общение между ними в рамках тех стандартов, которые будем создавать сами. Это достижимо мы это испытываем. И целый ряд коллег, с которыми мы общаемся по будущим IoT-устройствам, уже согласны с тем, что какой бы ни был протокол, главное, чтобы мы сделали его понимаемым, читаемым, и самое главное, распознаваемым. И чтобы все данные могли быть потом проанализированы, и иметь трактовку в системе.

[00:35:16]

**Александр Титов:** Есть комментарий. Надо понимать, что IsoBus и CAN-шина – это два уровня одной и той же истории. CAN-шина может висеть на Ethernet и на чем угодно, хоть на елке новогодней. Важно, что есть, как вы говорите правильно абсолютно, тенденция к стандартизации сообщений. Эти сообщения можно читать, протокол обмена данными можно шифровать. Соответственно, если ключи доступны основным вендорам и какой-то единой открытой системе, проблем быть не должно в принципе.

Конечно же, работать над этими стандартами надо в любом случае, сколько бы это ни стоило. Все равно, даже если кто-то модерирует IsoBus или CAN-шину в Европе, пускай модерирует. Они проделают огромную методическую работу. Почему нельзя пользоваться результатами этой работы за копейку малую, я не понимаю.

**Вячеслав Пронин:** Я позволил себе немножко эту дискуссию развить, так как у нас со стороны потребителей техники, к сожалению, несмотря на то, что заявились, никто не подошел. Дальше предлагаю слово Черногорову Андрею Александровичу, генеральному директору Cognitive Technologies.

**Андрей Черногоров:** Добрый день! Компания Cognitive Technologies является разработчиком продукта C-Pilot. Мы являемся российской компанией, которая делает технологии искусственного интеллекта, и в нескольких отраслях. В частности решение для сельского хозяйства мы считаем одним из наиболее готовым для рыночного применения, поскольку здесь нам не мешает никакое законодательство. Например, наши разработки для беспилотных автомобилей очень часто утыкаются в вопросы тестирования, применения на дорогах общего пользования. Конечно, здесь прогресс сдерживается не только психологическими факторами.

В сельском хозяйстве не так. Здесь заработало видео, которое коллеги, возможно, хотели показать в первом докладе. Это наше сов местное тестирование на комбайнах «Ростсельмаш». Этот год – последний год RnD, когда мы испытываем модель беспилотного управления комбайна, полученного только с одной камеры. Это очень важно, потому что мы сокращаем количество датчиков, удешевляем общую стоимость корзины сенсоров, и главное – что работаем автономно. Это принципиально, потому что сигнал GPS и подписка на GPS – это дорого и не всегда доступно.

Принципиально то, что мы, во-первых, получаем, по сравнению со многими западными моделями, возможность создания 3D карты поля. А во-вторых, получаем возможность избежать поломок в связи с наездом на какие-то объекты, которые отчитываются о порядка 40 % всех простоев техники. Мы понимаем, что уборочная кампания очень короткая, и каждый простой на ремонт – это принципиальные потери. Поэтому картирование объектов камней, каких-то железок, пней и деревьев – это очень важно, и их объезд в режиме онлайн.

При этом, нахождение человека – я это в теме доклада считаю очень важным, потому что в первую очередь человек становится из квалифицированного механизатора оператором в какой-то степени, который может выполнить, в том числе, какую-то задачу по калибровке системы или по восстановлению поломок после наезда. Человек в кабине нужен все-таки, это гораздо более оперативно, чем вызывать беспилотнику бригаду.

Мы тестировались на пяти типах культур, тестировались и днем, и ночью. Интересно, что комплекс может работать 24 часа. Мы считаем, что принципиальная ценность для хозяйства, для того, кто использует этот комплекс, как раз в другом. Суть в том, чтобы убрать руки от процесса руления и заниматься экономикой. А экономикой заниматься в качестве того, что падает в бункер.

[00:40:00]

Интересно то, что ночью – более качественно, чем днем, потому что свет равномерный, предсказуемый. Если не брать какие-то вопросы того, что роса и прочее, в принципе, ночью ездить легче для нашей системы беспилотного вождения.

Мы говорим о том, что автоматическое руление, про это уже много говорили. А еще очень важно сказать про контроль качества зерна. На основании тех же самых технологий компьютерного зрения, обучающихся нейронных сетей и того комплекса, который мы имеем, мы сделали так называемый зерновой бункер. Это ситуация, которая отбирает пробы примерно 10 раз в минуту, и меряет такие показатели, как дробление, примеси, влажность и температура. Меряет с точностью 0,13 %.

Она позволяет в режиме реального времени оценивать качество зерновой смеси и тут же реагировать на какие-либо настройки технологического процесса. Это момент, когда мы освобождаем руки оператора от процесса вождения, и даем ему возможность играть с настройками, которые тут же видны на мониторе, в качестве выходного продукта.

Про руление мы уже все сказали. Здесь мы уже обсуждаем конвейерную историю с несколькими производителями. Мы обсуждаем историю апгрейда уже существующих агрегатов. Видеокамера, вычислительный блок и любая техника, у которой есть электронный насос, дозатор, может быть оснащена такой техникой.

Очень важно восстановление геометрии поля. Это то, что фактически мы с одного проезда получаем 3d карту. Это принципиальный вопрос, мы здесь смотрим и карту урожайности, и реальную геометрию поля. Мы это получаем независимо, без какой-либо подписки на спутниковый сервис.

Еще одна важная технология, которую я хотел бы показать – это контроль выгрузки зерна. Там понятна проблема. Мы научились это делать на основании визуального контроля с видеокамеры. Камера контролирует заполненность, наличие кузова, его степень

заполнения, и может настраиваться на культуру. Разные культуры по-разному заполняются. Это очень важно.

Совместно с RFID-датчиком позволяет, вы том числе, на этом этапе уменьшить потери и воровство. Про RFID-метки расскажу, что у нас есть успешный проект с одним хозяйством, где мы сделали полный цикл контроля, от комбайна до попадания на элеватор. Контроль сделан на основании системы RFID-меток. Мы сделали паспорт урожая электронный. Все это интегрировано в систему, она записывает ERP, она подключается к спутниковым системам слежения. В итоге на всем цикле, от поля до элеватора, идет очень точный контроль урожая. Есть у нас хорошая история, с этим связанная.

В конечном счете, на любой агрегат, на любой комбайн старших моделей «Ростсельмаша», John Deere и CLAAS можно поставить такую коробочку, которая, совместно с камерой, дает функции беспилотности. Мое сообщение сейчас в том, что наш продукт сейчас максимально готов к тиражированию. Мы бы хотели привлекать производителей техники хозяйства, и партнеров для создания агросервисных предприятий в регионах, для того чтобы эти технологии внедрять, обслуживать, и так далее.

Мы все-таки IT-компания, мы производим решения, мы ожидаем, что тиражированием этих решений будут заниматься профессионалы, которые занимаются технологиями механизации, технологиями создания агрегатов. Мы в железки играем только на уровне прототипа, а уже тиражирование наших технологий – это дело отраслевых профессионалов. Наверное, я здесь сегодня для того чтобы найти максимальное количество партнеров в этом деле, и казать, что технология к этому максимально готова.

[00:45:14]

**Вячеслав Пронин:** Эта технология уже получается, полностью универсальна, вне зависимости от бренда, с минимальной электроникой в машину вы можете ее интегрировать? Неважно, комбайн, трактор.

**Андрей Черногоров:** От бренда зависит. Я сейчас назвал три бренда, с которыми мы хорошо совместимы. Но вообще настройка на новый бренд – это дело одного месяца примерно.

**Вячеслав Пронин:** Это некий трансфер технологий из другой отрасли? Или вы под сельхозмашиностроение специфическую какую-то историю разрабатывали? И пойдет ли она дальше?

**Андрей Черногоров:** Мы параллельно начинали проект с «КамАЗом» и проект с «Ростсельмашем». Это было софинансирование научной разработки за счет государственного гранта, мы специфически начинали именно для сельскохозяйственной отрасли. В этом плане – да, мы с самого начала целились отдельно в эту отрасль, отдельно в ту. Но технологии имеют перетекание. Наша компетенция в машинном обучении в других

сферах очень сильно помогает. И наоборот, что-то можно здесь применять в реальном мире, а в автомобильном мире – только на полигонах. Да, трансфер технологий есть.

**Мужчина:** (Нрзб)[00:46:33].

**Андрей Черногоров:** Стоимость определяется тиражом. В данном случае партнер определяет...

**Мужчина:** (Нрзб)[00:46:42]

**Андрей Черногоров:** Да, я согласен с коллегами из «Ростсельмаша», что мы должны принципиально снижать стоимость по сравнению с западными решениями. Самое дешевое западное решение по параллельному вождению – это 300000-400000 рублей. Мы сейчас уже обсуждаем порядка 200 000 рублей за функции вождения, и, наверное, столько же за зерновой бункер.

Но, опять-таки, это вопрос тиража. Себестоимость этого решения при тираже в 10 000 единиц может быть снижена еще раза в три. Это вопрос именно тиражирования этого решения. Мы сейчас обсуждаем с партнерами эти вопросы. Принципиальная себестоимость здесь очень низкая, это одна камера, один процессор и наши аппетиты в плане лицензии на софт.

**Вячеслав Пронин:** Слово предоставляется Савельеву Виталию Юрьевичу, генеральному директору ООО «Аврора Роботикс».

**Виталий Савельев:** Добрый день, коллеги! Мы являемся инжиниринговой компанией, основное направление нашей деятельности – это разработка систем автоматизации для спецтехники и для мобильных объектов, которые перемещаются по открытой местности, выполняя определенную работу. Мы ведем полный цикл разработок, начиная от каких-то мехатронных комплектующих, систем управления, систем диспетчеризации. У нас есть ряд лабораторий, которые, начиная от формирования концепций, создают прототипы и прогоняют их на испытаниях.

Ряд направлений, в которых заложена система автоматизации, и ключевое изменение их является системой автоматизации в области сельскохозяйственной техники, о которой мы сейчас поговорим. Есть направление в области ВПК, и, что немаловажно, одним из фундаментальных направлений для нас являются образовательные технологии. Мы два года формируем кадры на основе собственных роботехнических решений, которые могут уже сейчас работать с роботами, и отрабатывать навыки диспетчеризации, управления. Такие роботы поставлены в достаточно большое количество разных вузов, школ, кванториумов, технопарков, где ребята с ними занимаются.

В основе всех систем управления находится программный комплекс, который получает информацию об окружающем пространстве робота, который выполняет какую-то

конкретную функцию. На основе этих данных, на основе комплексированных данных, которые получаются от разнородных сенсоров, строится карта местности, на основе которой уже осуществляется движение.

Почему разнородные сенсоры? Потому, что для разных проектов мы используем различную комбинаторику сенсорных систем. Обычно это всегда системы лазерного сканирования и навигации, и данные, которые идут с видеокамер. Конечно, спутниковой навигации и одометрии, которая поступает от колес того или иного робота.

[00:50:15]

Примерная структурная схема автоматизации транспортного средства – это цифровой мозг в виде вычислительного блока, на котором находится специализированное ПО, это система сенсорики и исполнительных приводов. Все эти роботы находятся под управлением диспетчерского центра, который контролирует работу каждой машины и группировок в целостности.

Ряд направлений и достаточно большое количество тестов, как по направлениям движения по сложнопроходимой местности, потому что мы работаем с МЧС. Примерно те же технологии применяются для сельского хозяйства и для направления движения автономной техники в условиях полного отсутствия какой-то картографии для МЧС и для ВПК.

Сегодняшняя тема дискуссии – это проект «Агробот», это проект, которому не так много времени. 2,5 года назад мы начали первые опытные внедрения и испытания. Здесь на выставке вы можете увидеть две такие машинки. Это маленькие тракторы, полностью автономные и роботизированные, призванные для решения задач, отладки системы управления. Фактически это первые машины, на которых мы начали работать, на которых начали отрабатывать механизмы управления.

Кто из вас помнит этот фильм, знает его? Год помните какой? 1957 год, «Дело было в Пенькове». Как раз те далекие мечты о роботизированном транспорте. Здесь видно, как представляли его в далеком 1957 году. Эти беспилотные роботы, которые сами могут вспахивать поля и выполнять работы, сейчас реализуются. Тестовое поле в Рязанской области, 50 га, на котором два сезона отрабатывается в автономном режиме полный цикл работ по земледелию. Роботизированные комплексы с различным прицепным оборудованием совершают те или иные работы, в зависимости от задач, от поставленных инструкций из диспетчерского центра.

Это непосредственно видео с полей. Я расскажу, какие машины принимали и принимают участие в испытаниях. Это легендарный трактор Т-150 с обвязанной системой автономного управления. Это, как вы знаете, полностью механическая машина без каких-то

дополнительных электронных систем или современных систем автоматизации. Фактически нижний уровень, на который устанавливается автоматизация наша.

Эта машина может с различным оборудованием выполнять определенный ряд задач, который контролируется из диспетчерского центра. Оборудование, с которым мы работаем, не привязано к какой-то конкретной архитектуре, технике или конкретному модельному ряду. В основном, мы в настоящий момент проводим испытания с российскими машинами. Это и машины «Ростсельмаша», и машины Питерского тракторного завода, Владимирского тракторного завода.

Это на видео маленькие машины, 09-й тяговый класс. Дело в том, что с такими машинами на начальном этапе нам было намного проще заниматься, отрабатывать на них основы управления и движения программистам. Но, конечно, разница во взаимодействии с машиной 15-тонной или 1,5-тонной очевидна. Поэтому все начальные отработки проводились на маленьких машинах, после этого уже переходили к более существенному классу.

В последующем данная система может позволять работать фактически группировке техники, распределять какие-то определенные задачи. Диспетчерский центр, который в настоящий момент мы тестируем – это мобильный диспетчерский центр, который находится недалеко от точек выполнения работ. В последующем это могут быть удаленные диспетчерские центры, которые могут находиться где-то в городах, вынесенные на большое расстояние от места проведения работ. Тем не менее, в настоящий момент в нашем понимании один диспетчер может спокойно контролировать работу 8-10 единиц техники с той же функциональностью, как сейчас выполняет работу человек.

Это стандартное оснащение тех машин, с которыми мы работаем. Достаточно много дополнительного оборудования, потому что в первую очередь, конечно, безопасность. Дело в том, что когда машина работает в полном автономе и маневрирует с навесным оборудованием, выполняет развороты рядом с деревьями, рядом с другой техникой, требуется ряд предосторожностей, перестраховок. Конечно же, это комплексирование и дублирование разных систем видеоаналитики.

[00:55:27]

Это второе поколение агроботов, переделанная платформа с гидроприводом. К следующему сезону мы готовимся вывести на тест в агрокомплекс несколько таких платформ. Для нас является очень критичным, мы много эти моменты проработали с коллегами, которые занимаются производством техники – Александр Титов.

Для нас является критичным система управления машиной. Чем она более точная, более откликаемая, и работает с обратной связью, тем ее проще внедрять и реализовывать

технологии точного земледелия. Поэтому гидравлические и машины с электрическим приводом колес здесь в приоритете.

Система диспетчеризации так выглядит в настоящий момент. Модель встраивания в современные бизнес-цепочки, как сказали многие коллеги до меня, процесс внедрения роботизированных тракторов в настоящий момент – это не просто фермер идет и покупает вместо своего обычного трактора роботизированный трактор.

Это достаточно сложный механизм, в который мы влились, и совместно с Минсельхозом, с группой аналитиков и тестовыми агрохолдингами проводим опытные внедрения и отработку эффективности данных работ. Это фактически достаточно сильная переделка существующей модели земельных работ.

Это информация про нас, про наш сайт, видеоканал. Спасибо вам за внимание! С удовольствием отвечу на ваши вопросы.

**Вячеслав Пронин:** Два вопроса появились. Первый – это аппаратная база, из чего именно агробот у вас сделан. В основном, это российские датчики, российские комплектующие, или это все-таки по импорту?

**Виталий Савельев:** Если касаясь механики, то есть нижний уровень – сам трактор, коробка – это российские машины, с которыми мы работаем. Датчики вычислительной мощности мы используем не своего производства, а и российские, и зарубежные. И, наверное, одно из сильных мест нашей системы в том, что мы поддерживаем большое количество разной сенсорики.

Мы поддерживаем одновременно целый ряд камер, лазерных сканеров, которые, в зависимости от проекта и от потребностей заказчика, можно формировать, как из единиц российской техники, так и импортной. Дело в том, что пока, конечно, производители российской сенсорики достаточно отстают. Но надеемся получить достаточно хорошее оборудование в ближайшее время.

**Вячеслав Пронин:** Вы должны задачи ставить, чтобы они подтягивались. Второй вопрос из видео появился. Ни для кого не секрет, что трактор зимой простаивает с точки зрения сельхозпроизводства. Соответственно, его нужно как-то загружать, снег чистить, дорожки подметать. Я увидел, что у вас здесь реализована щетка, и для коммунального хозяйства трактор трансформируется. На поле я примерно понимаю: есть электронная карта поля, и он там выполняет определенные операции. Здесь принцип тот же? Сначала загружаете карту этих дорожек?

**Виталий Савельев:** Здесь возможны различные комбинации. У нас достаточно большой опыт формирования карты движения цикличной, и после этого автономное движение техники по маршруту.

**Вячеслав Пронин:** То есть один раз проехали, и?

**Виталий Савельев:** Фактически да. И самостоятельная ориентация по этой карте.

**Мужчина 2:** Вы сделали очень сильное утверждение о том, что движение этого замечательного агрегата автономное. Технология разработки системы движения на глубоком обучении нервных сетей основана или что-то вы применили новое?

**Виталий Савельев:** Мы используем целый ряд фильтров, на основе которых строится принятие решений. В том числе это элементы нейронных сетей и элементы самообучения. Мы не беремся судить, что это стопроцентно нейронные сети самообучаемые, но очень большое количество математических аппаратов используется при выборке этих решений.

[01:00:01]

**Вячеслав Пронин:** Углубляться не будем, мы тут не математики. Вы можете кулуарно, на уровне профессионалов, обсудить. Продолжит нашу сессию Урманов Денис Маратович, заместитель генерального директора по науке ООО «Совтест АТЕ».

**Денис Урманов:** Добрый день, уважаемые коллеги! Рад приветствовать вас на этом форуме. Я представляю предприятие «Совтест АТЕ», мы расположены в городе Курск. Мой доклад по каким-то моментам будет пересекаться с сообщением Александрова Олега Юрьевича, потому что в настоящий момент мы прорабатываем возможность сотрудничества по тематике цифровых систем мониторинга для сельского хозяйства и сельхозтехники.

Наше предприятие существует уже 27 лет. Мы специализируемся на разработке тестового и технологического оборудования, а также систем и датчиков различного назначения. Агротематика для нас – это одно из новых направлений, поэтому очень интересно нам сейчас прорабатывать возможности и смотреть, какие здесь есть рыночные ниши, какие есть возможности для применения нашего опыта и знаний в радиоэлектронике.

Мы активно работаем по тематике импортозамещения, достаточно много продукции производим на нашем заводе, предлагаем предприятиям радиоэлектронной промышленности Российской Федерации. Она пользуется спросом, потому что наше оборудование не хуже, чем импортное, при этом оно более дешевое, более доступное для поставки. Наши заказчики довольны. Мы даже получили подтверждение о соответствии наших шкафов сухого хранения требованиям российского производства от Минпромторга.

Говоря про тематику цифровых систем для сельского хозяйства, остановлюсь отдельно на протоколе LoRaWAN, потому что этот протокол появился относительно недавно. Основное его преимущество в том, что он обеспечивает достаточно хорошую дальность – порядка 10 км на открытом пространстве. Если есть какие-то препятствия, это может быть 8 км, или 5 км, или 4 км, связь между устройствами. Это первое из важных преимуществ.

Второе – то, что энергопотребление у датчиков, которые входят в состав подобной системы, невысокое, благодаря особенности протокола. У нас есть понимание, как этот протокол применять для мониторинга температуры и влажности грунта на полях, потому что эти устройства могут быть размещены на поле, например, в начале сезона. Они даже могут быть биоразлагаемыми, использующими биоразлагаемые материалы – целлюлозу и другие направления.

В течение сезона эти датчики могут передавать информацию на центральный сервер, в облако, о том, какова температура и влажность грунта. Это будет позволять сельхозпроизводителям более грамотно, более четко контролировать расход воды, удобрений, и, может быть, получать повышение урожая.

Говоря про устройства, которые могут подключаться к сельхозтехнике через протокол LoRaWAN, можно отметить, что это различные датчики для мониторинга глубины обработки грунта, для мониторинга глубины посева зерна. Это один из проблем, которые существуют в настоящий момент, и мы совместно будем бороться над их решением.

Очень важную проблему поднял Олег Юрьевич, это воровство. Даже такой курьезный случай, у нас в Курской области недавно украли 33 т зерна прямо из комбайна, непосредственно на поле. Соответственно, большая актуальность в оснащении комбайна датчиками, которые позволят онлайн мониторить количество обрабатываемого и получаемого зерна в единицу времени.

Очень важной является цифровая система управления в целом на предприятии, так называемая MES система. Мы разрабатываем такие системы. У нас есть штат разработчиков, они готовы их адаптировать под нужды российских сельхозпроизводителей. Показаны основные блоки такой системы, в которой можно увязать весь цикл работы предприятия.

[01:05:15]

Например, если оно занимается производством сельхозтехники, здесь можно учитывать поставку комплектующих, выпуск готовой продукции, наполнение склада, и многие другие вопросы. Чтобы все это велось не на бумаге, а попадало в цифровом виде непосредственно к руководителю в виде каких-то отчетов на планшеты телефоны, и так далее.

Очень важными являются системы автоматизированного хранения продукции. На большинстве предприятий, которые существуют в российской сельхозотрасли, учет продукции, учет запчастей зачастую не носит автоматизированный характер, мягко говоря. Поэтому, если мы предлагаем какой-то шкаф автоматизированного хранения карусельного типа, со световыми подсказками, он может быть очень актуален для того чтобы на порядок повысить автоматизацию процесса учета и хранения каких-то ТМЦ на предприятии.

В целом наше предприятие – это некий холдинг, куда входят самые разные подразделения. У нас есть филиал в Зеленограде, там трудится команда очень профессиональных разработчиков, конструкторов, есть в Курске наши мощности. Есть очень хорошая кооперация с зарубежными партнерами, с немецким предприятием. Есть центр поддержки экономического развития и сотрудничества с технопарком «Шварце Пумпе», который расположен в Германии, и многое другое. Как мне кажется, мы можем быть хорошими партнерами для наших предприятий, которые работают в агросекторе, и готовы совместно развивать сотрудничество по тематике цифровых систем.

**Вячеслав Пронин:** Вопрос такой. Кооперация в плане сельхозмашиностроения с какого года у вас началась? Какие-то заявки, интерес со стороны заводов?

**Денис Урманов:** С этого года. В этом году я выступал с докладом на Среднерусском экономическом форуме о биоразлагаемых датчиках мониторинга для полей. После этого у нас состоялось знакомство с Александровым Олегом Юрьевичем, и мы потом вместе решили попробовать организовать сотрудничество.

**Вячеслав Пронин:** Мне для себя интересно, сколько лет государству нужно поддерживать отрасль, чтобы отрасль начала идти в высокие технологии. Видимо, пять лет должен быть лаг. Мы тоже будем это использовать в своих лоббистских докладах, что через пять лет поддержки у вас точно пойдет цифровизация экономики. Будем это в правительство докладывать.

Еще вопрос по поводу датчиков. Идея понятна, чтобы не было перебоев со связью, есть какая-то база, есть какой-то расходный материал, который непосредственно в поле оставляется. Насколько это дорого для сельхозпроизводителя? Насколько это критичные затраты? Мы часто слышим, что – ну, да, это есть, и западные компании уже давно предлагали, в Южной Америке предлагали, но для нас это неподъемные деньги.

**Денис Урманов:** нет, неправда, что это дорого. Это доступный уровень цен, доступные технологии. Если бы это было иначе, это было бы неинтересно для нашего агрорынка. Это должно быть недорого. И такой задел, такие возможности есть, мы это видим, видим перспективу в этом.

**Вячеслав Пронин:** Вам виднее. Дальше слово предоставляется Шароварину Евгению Владимировичу, директору по гражданской продукции «НПО автоматики».

**Евгений Шароварин:** Здравствуйте, уважаемые коллеги! Я очень немного буду рассказывать про наше предприятие, побольше поговорю о светлом будущем. Как будет развиваться сельскохозяйственное машиностроение и вся эта экосистема в будущем? На мой взгляд, она будет развиваться, как любая производственная система.

Например, точно так же, как развивались станки с числовым программным управлением. Еще лет 20 назад на российском предприятии или лет 40 назад на иностранном

предприятию стояло большое количество станочников, крутили рукоятку подачи, и производили детали. Вы все прекрасно знаете, как это выглядит сейчас.

[01:10:31]

Это будут многомашинные комплексы, которые будут взаимодействовать друг с другом и автоматически отправлять задание. Все это будет работать под управлением искусственного интеллекта. Машины будут пользоваться глобальной сенсорикой, то есть сенсорами, которые находятся на машинах, и сенсорами которые находятся снаружи и отправляют информацию об окружающей среде. Более того, машины будут обмениваться между собой. Я верю, что сельскохозяйственное машиностроение будущего – это машиностроение с электрическим приводом.

То есть машина будет умная, сама будет выбирать оптимальные маршруты, а не просто останавливаться. Она будет собирать знания об окружающей среде, и использовать для себя и передавать другим машинам. Машина будет работать с максимальной скоростью, будет адаптироваться, она будет совершенно безопасная и беспилотная. Таким образом, радикально поменяется сама модель использования транспортного средства.

Я соглашусь с коллегой из компании «Когнитив». В первую очередь утилитарного, который используется внутри какого-то технологического процесса, стало быть, он может быть замкнутым. Таким образом, на современном сельхозпредприятии создастся некая роботизированная экосистема, которая будет жить сама по себе.

Что интересно в транспорте без водителя, кроме того, что он удобен, быстрее, универсальнее, к тому же, еще и дешевле. В современном транспорте с водителем есть довольно много всяких штук – руль, педали кондиционер, сидения, провода, которые в эту кабину идут, дисплеи всякие. Все эти вещи – они же не бесплатные. Как следствие, я вполне допускаю, что сельхозмашина будущего будет дешевле, чем машина, управляемая человеком сейчас.

Я коротко сажу про нас. Мы занимаемся производством систем управления с 1943 года. Причем, делаем это для железнодорожного транспорта, для сельскохозяйственного транспорта, для карьерного транспорта, для космического тоже. Практически 90 % российских космических ракет летают с нашими системами управления, а комбайнов, я думаю, за 90 % ездит.

Теперь – снова о будущем. Машина будущего – это система управления и интеллект, сенсорная механика и энергетика, и все это объединяется в будущее машины. Настоящее – то, что мы делаем сейчас, мы приборостроительное предприятие полного цикла, начиная от микросхем и заканчивая полным комплексом испытаний, и все по дороге – это бортовые компьютеры, датчики, системы, удаленный мониторинг, автоматическое

вождение, техническое зрение. В будущем это облака машин, которые живут не сами по себе, а друг с другом взаимодействуют.

Как я уже сказал, автономный транспорт дешевле. Я думаю, что

Оперативное законодательное регулирование – все-таки частично этот транспорт выезжает на дороги общего пользования, он должен до поля как-то доехать, он там не может жить – этот вопрос можно как-то решить. У России сейчас, как у всех в начале пути, есть шанс стать лидером. Когда ты в начале пути, когда ты не догоняющий, лидером стать можно. Наша страна не раз, в том числе в области приборостроения, это демонстрировала, мы сами в этом участвовали. Почему бы не воспользоваться шансом.

[01:14:59]

Какие вопросы? Это отечественная элементная база. Причем, не только электронная, электронной мы занимаемся, но и база с точки зрения навигационных поправок, гидравлические и электромеханические элементы. Нет хороших российских компактных двигателей, с гидравликой тоже все не очень хорошо. Я считаю, что нужна комплексная программа, которая будет все это дело поднимать, не только электронику, не только программное обеспечение.

Кроме того, нужна система подготовки кадров, потому что массовые разработки этих вещей должны поддерживаться кадрами, без кадров ничего не получается у нас. Должен быть создан режим благоприятствования для тех, кто начнет делать первые шаги. Для тех хозяйств, холдингов, которые будут делать первые шаги в области внедрения современных систем беспилотного управления, чтобы им это было интересно. Пионерам всегда тяжело, пионеры собирают все грабли. За это, я читаю, им надо что-то дать.

Таким образом, если мы будем заниматься развитием современной электронной базой, элементами электротранспорта – мотор, колеса, аккумуляторы силовой электроники, создадим российскую программную платформу для интеллектуального транспорта, включая открытые протоколы уровня взаимодействия. В других отраслях такие примеры есть, на базе современных протоколов разметки существуют протоколы, в частности, на железной дороге, в нефтегазовой отрасли, где мы тоже довольно много чего делаем.

Создание образовательных курсов обязательно, в технических вузах. Обязательно нужно будет поработать в области норм и правил сертификации, потому что это безопасность. Создание инфраструктурно-навигационных поправок наземного и космического сегмента. Будучи частью «Роскосмоса», я могу сказать, что «Роскосмос» над этим работает, и наземная структура создается. Мы тестировали точности наземных поправок, которые есть в местах расположения комплексов, они довольно неплохие. И, соответственно, предпочтения предприятиям-потребителям. Большое спасибо!

**Вячеслав Пронин:** Касательно различных препятствий, которые вы упомянули, законодательных и по стандартам, и международная какая-то кооперация. На самом деле, в кои-то веки гордость берет за наше государство, они это все поняли чуть ли не раньше, чем наши европейские и американские партнеры. Даже создана рабочая группа, называется «Автонет», по ликвидации препятствий для внедрения этих автономных систем, автономных машин, транспортных средств и специализированной техники. Активная работа ведется по стандартизации, по введению необходимых законов, по принятию необходимых постановлений.

Лично замминистра промышленности курирует это дело. Поэтому, думаем если уже не обогнать всех, то хотя бы ноздря в ноздю идти с нашими зарубежными партнерами. Хотя, насколько мне известно, по беспилотным грузовикам Россия все-таки обогнала европейских партнеров. Именно по безопасности системы. Они, может быть, раньше куда-то выехали, а наша система продемонстрировала большую безопасность. Такая гордость за отчизну!

**Евгений Шароварин:** Это же прекрасно. Как человек, который очень долго занимается приборостроением, у нас всегда бывает прикольно на первом прототипе. Хотелось бы стать лидером по массовости. Тем более, что Россия производит довольно много сельскохозяйственной техники. Более того, прошлый год, на мой взгляд, явился довольно уникальным. Экспорт зерна в деньгах обогнал экспорт оружия, что, на мой взгляд, является хорошим индикатором.

**Вячеслав Пронин:** Скоро нами так же займутся, как армией.

**Евгений Шароварин:** Может, и хорошо.

**Вячеслав Пронин:** Еще один короткий вопрос. Вы в выступлении сказали про электроприводы. Вы имели в виду переход на электрические двигатели? Или дизель мы оставляем, вот приводы именно отдельных узлов? Что детально вы имели в виду?

[01:20:11]

**Евгений Шароварин:** Очень прекрасный вопрос. Я думаю, что это произойдет постепенно. В первую очередь возникнут гибридные машины. Когда двигателем будет электричество, исчезнут редукторы. Если взять тот же зерно- или кормоуборочный комбайн, это же такая большущая механическая штука, где большое количество всяких цепочек, шестеренок, шкивов, ремней, и так далее. И она работает по жестким законам, эта механическая шкатулка. Если все эту механику убрать и заменить на электрический привод, не только привод колес, то гибкость регулирования всего механизма возрастет резко.

Двигатель, будучи электрическим, с существенно более регулируемым устройством, позволит оптимизировать режим, что само по себе экономически выгодно. Но постепенно, в связи с общим трендом развития электрического транспорта, будут совершенствоваться

аккумуляторы, бортовые энергетические установки. Может быть, вместо двигателя внутреннего сгорания что-нибудь интересное появится. Он станет полностью электрическим потом. Я себе как-то так карту этого процесса вижу.

**Вячеслав Пронин:** То есть вы не сторонник защиты матушки-природы, что надо переходить на электродвигатель? Когда люди об этом говорят, они не задумываются, сколько мазута сжигается, для того чтобы это электричество произвести. Вот с такой эволюцией я согласен.

**Евгений Шароварин:** Я совершенно технологически к этому подхожу. Природу надо защищать, конечно, но тут не про это.

**Вячеслав Пронин:** Спасибо большое! Приглашается Кислов Алексей Сергеевич, руководитель подразделения развития практик ERP, фирма «1С».

**Алексей Кислов:** Коллеги, я иногда люблю быть визионером, но сегодня не буду. Замечательные образцы техники самодвижущейся мы не производим, но мы здесь как лидер по массовости, и те люди, которые умеют прототипы доводить до реальной жизни и тиражировать их на большом количестве предприятий.

У нас более 7 000 партнеров, более 1,5 млн пользователей. Сегодня я хотел бы посмотреть на проблематику текущей сессии, на интеллектуализацию технологий в сельском хозяйстве и сельхозмашиностроении. Если задачу разделить укрупненно на три больших блока, мы можем выделить, первое – разработка и применение образцов новой техники. Задача № 2 – это сопровождение, разработка и производство техники. Третий блок задач – это все, что касается сервисного обслуживания техники.

Если мы посмотрим на задачи RnD, на разработку, здесь, безусловно, необходимо смотреть на текущие потребности потенциальных клиентов, но при этом занимать некую проактивную позицию. Сейчас наши коллеги, занимаясь автоматизацией учета и управления на предприятиях-сельхозтоваропроизводителях, стали все больше получать запросов на интеграцию учетного и управленческого контура с некими операционными системами, системами управления от поля.

Цифровое поле, карта 3D, техника, телематика – это все интегрирует в некий общий управленческий контур. На этапе интеграции, поскольку это различные платформы, различные вендеры, различные устройства, мы получаем энное количество коннекторов, энное количество интеграционных механизмов. Здесь, на мой взгляд, есть некое узкое звено. Поскольку все решения, которые мы сейчас видим, в той или иной мере окончательно не обладают унифицированными свойствами по интеграции. Это некая гиперактивность в части задач **интероперабельности**[01:25:04].

[01:25:05]

Здесь вопросы стандартизации и интеграции различных платформ, наверное, будут являться ключевыми. Речь идет не только о технике, которая управляется без помощи человека. Речь идет, в том числе, и о системах внесения удобрений, орошения, системы, которые привязаны к задачам прогнозирования по климатическим условиям, по выстраиванию правильной агрономии, по выстраиванию правильных процессов планирования в рамках общей системы. За этим, действительно, будущее.

Но чтобы эти системы мы могли производить здесь, у нас в России, кроме конструктива, кроме передовых технологий, необходимо еще обеспечить производство. Почему наших производителей сельхозтехники ругают за низкое качество, за недостаточную функциональность решений? На самом деле, все поступательно, все можно организовать. Поэтому, внедряя некую интеллектуализацию в технологии, мы с вами не должны забывать о том, что эту технику мы должны производить, уже исходя из новых устоев, из новых требований к качеству. Такие банальные вещи, как организация правильной системы планирования производства, учета производственных процессов, работы с задачами управления качеством на предприятии является очень важным моментом для построения и продвижения новой техники.

Более того, анализируя проекты, которые выполняют наши партнеры, мы зачастую видим, что даже себестоимость техники, которую тиражно производит та или иная компания, достоверно сама компания не знает. Себестоимость считается в угоду регламентированного учета. Да, отлично, себестоимость для бухгалтерии мы посчитали, а вот реально те заделы, которые мы можем получить, те статьи затрат, где нам необходимо поработать с точки зрения повышения, в том числе, конкурентоспособности как выпускаемой продукции, так и новой перспективной, посмотреть, где наши критерии для оптимизации. Это некая дополнительная ступенька, которая позволит нам перейти в это светлое будущее. Создав и наведя порядок на нашем предприятии сегодня, мы уже с уверенностью можем идти дальше. Это основа.

Еще один интересный момент – это постпродажное обслуживание, это сервис, это так называемые контракты полного жизненного цикла. Очень интересная тема, она пронизывает не только потребности сельхозтоваропроизводителей, сельхозтехники, предприятия оборонно-промышленного комплекса, но вообще в целом. Контракты полного жизненного цикла позволяют производителю знать о своем оборудовании максимально. Знать условия эксплуатации, знать порядок эксплуатации, знать те слабые места, которые были еще занесены в конструктиве.

Здесь как раз очень интересным элементом могут стать системы интеллектуализации. Мы с вами тот или иной образец техники сопровождаем, интегрируем в него специальный набор датчиков. Дальше датчики передают всю информацию в общую аккумулирующую систему. Дальше, с использованием технологий и элементов машинного обучения, мы переходим к

управлению ремонтом по состоянию. То есть некая предиктивка нам позволит заранее проводить обслуживание оборудования, минимизировать затраты в целом на проведение технических эксплуатационных ремонтов.

Здесь действительно интеграция в одну общую информационную систему разных элементов позволит нам решить задачи моделирования, конструирования и производства передовой техники и правильной ее эксплуатации, развития и модернизации. Эти вещи в текущий момент времени, исходя из анализа потребностей наших клиентов, находятся в некоем зачаточном состоянии. Но буквально через год-два тема цифровизации просто от некоей модной, популярной темы будет перемещена в реальную плоскость реальных проектов.

Мы видели нечто подобное на примере автоматизации, именно задачу управления производством. Если раньше это было отдано на откуп неким самописным программным продуктам, то постепенно такая стандартизация начинает проходить. И та самая пятилетка, которая потребовалась на решение этих задач, реально есть, и буквально через два-три года некая экосистема, которая должна быть интегрирована в одну общую информационную систему, безусловно, позволит компаниям, участвующим в ее использовании быть максимально эффективными с точки зрения экономического результата.

[01:30:32]

Коллеги, на этой позитивной ноте хочу пожелать вам успешных проектов, как в разработке новых образцов техники, так и в повышении эффективности управления вашим собственным производством.

**Вячеслав Пронин:** У меня два вопроса. Первый – как вы договорились с Путиным, что он лоббирует ваши интересы? Если серьезно, говорят, со стороны виднее. Вы же общаетесь с сельхозпредприятиями, с сельхозмашиностроителями, я уверен тоже большое общение имеете. Как вам кажется, какие нужны условия для того чтобы... Здесь мы услышали успешные примеры, но есть куча идей, которые не реализованы.

Как звезды должны сойтись, чтобы сельхозмашиностроение и сельское хозяйство стало платформой для стартапов, чтобы активно в этой отрасли появлялись стартапы? Надо было всем спикерам этот вопрос задавать. Вам его задам, а остальные, может быть, как-то подискутируют, что-то добавят.

**Алексей Кислов:** Вячеслав, спасибо, вопрос очень интересный. Я считаю, что для любого стартапа очень важна личность, человек, который продвигает эту идею. Если у человека глаза горят, если он действительно сам верит в то, что это решение позволит повысить эффективность, это уже 50 % успеха. Когда человек верит в это, знает, и готов идти дальше.

Безусловно, требуется некая экосистема. Одного желания некоего гения в текущий момент времени недостаточно. В текущий момент времени создаются, и уже созданы некие акселераторы, которые, в принципе, могут эффективно поднять идею до уровня бизнес-реализации. Ключевой задачей в данном случае является продвижение своей идеи и подключение механизмов для коммерциализации идеи уже непосредственно на предприятиях промышленности.

**Вячеслав Пронин:** Калмыков Сергей Владимирович, заместитель генерального директора по гражданской продукции ООО «Концерн радиостроения «Вега». Входит в контур управления АО «Росэлектроника».

**Сергей Калмыков:** Который, в свою очередь, входит в радиоэлектронный кластер в составе «Ростехнологий». Добрый вечер, уважаемые господа! Большое спасибо за возможность выступить одним из последних на столь значимой секции Российского агротехнического форума. Я послушал, и узнал для себя сегодня очень много в области роботизации сельскохозяйственной техники, в области создания умных машин, за которыми, я уверен, будущее.

Я несколько переформатировал свое выступление, потому что буду отталкиваться от того, что я сегодня здесь услышал. Я считал, что в этой сфере мне известно достаточно много, на самом деле это не так было. Сегодня я благодарен всем выступавшим за столь информативные доклады. В своем докладе я хотел предложить нечто дополняющее то, что сегодня было сказано.

Мы говорили об эффективных инструментах, которые грамотно делают то, какая задача им поставлена непосредственно на поле. Они видят, что есть вокруг них, им задача уже поставлена, они должны произвести ту или иную операцию, и сделать ее качественно, вовремя и быстро.

Мы же, применительно к проекту точного земледелия, ставили для себя задачу, что нужно делать, для того чтобы повысить эффективность сельского хозяйства, когда нужно это делать, на основе какой информации нужно принимать то или иное решение. Какая сельскохозяйственная техника должны выйти сегодня на поле, что она должна делать – сеять, вносить удобрения, вносить пестициды или выполнять любые другие сельскохозяйственные операции.

[01:35:19]

Это задача, решение о которой принимают специалисты, основываясь на известной им информации. В настоящий момент ситуация обстоит так что у каждого из сельхозпроизводителей – средних, крупных, мелких – есть свои способы принятия решений. В зависимости от их опыта, от их компетенций имеющихся у специалистов, эти решения принимаются с той или иной успешностью.

Мы же предлагаем в рамках решения, которое в рамках трансфера технологий и сфер мониторинга позволит снабжать людей, принимающих решения, как вести те или иные операции в сельском хозяйстве, точной, достоверной, актуальной информацией.

В частности, о температуре и влажности почвы, чтобы ответить на вопрос, когда нужно сеять, куда сеять, в какое место. Любое поле неправильной формы, на нем есть неоднородности, эти неоднородности нужно учитывать, чтобы не сыпать семена в те места, на которых урожай не вырастет, и наоборот, вносить их в те области участка, где это принесет наилучший эффект.

В чем суть этих технологий? С одной стороны, у нас есть носители. Это тоже беспилотные аппараты, но они летательные. Они летают либо на комфортной околоземной орбите, когда каждая точка полета рассчитана заранее на каждый виток, либо в агрессивной среде воздушного пространства на небольших высотах или средних высотах. Это известные всем коптеры или крылатые машины, или комбинированного типа, в том числе аэродромного базирования, которые летают в радиусе 25 км и решают задачи на целые области в сфере сельского хозяйства.

Чем вооружены данные беспилотные летательные аппараты? Это полезная нагрузка, которая представляет собой видеокamеры видимого и инфракрасного спектра, гиперспектральные камеры, и радиометры нашей разработки. Есть уникальные разработки, которые уже больше 10 лет эксплуатируются за рубежом. Например, в Нидерландах они мониторят влажность почвы для определения угрозы разрушения земляных дамб, которых огромное количество в Нидерландах, потому что большая часть территории находится ниже уровня моря.

Вся эта полезная нагрузка в определенной комбинации устанавливается на различные летательные аппараты. Информация, которая собирается с них, обрабатывается с помощью специально разработанного программного обеспечения, в том числе тематически, в интересах тех или иных поставленных задач, в интересах сельхозпроизводителей. Мы также используем технологию сверточных нейросетей, адаптированных под видеоаналитику и выявление образов, с помощью системы дипленинга, для их распознавания во время полета.

Мы научились вычислительные комплексы поднимать на борт беспилотных летательных аппаратов, и основные вычислительные процессы происходят непосредственно на них, что снижает трафик между центром обработки данных и непосредственно сенсоров, и повышает скорость и точность принятия решения. Собираемая информация в кодированном виде поступает в дата-центры, и выдается в виде отчетов для потребителей.

Кто является нашими потребителями? Это малые, средние и крупные сельхозпроизводители. Как сегодня я еще более убедился, более уверенным стал в своей мысли, что это, в том числе, и крупные производители сельхозтехники, потому что они

могут получать в необходимых форматах как информацию, которую могут использовать при выдаче заданий своим пилотируемым или беспилотным – не столь важно, комплексам умной сельхозтехники.

Таким образом, в данной ситуации получается полный замкнутый цикл управления, когда есть внешняя информация, которая в обработанном, удобоваримом виде поступает агротехническим специалистам, принимающим решения и выдающим задания сельхозтехнике, для того чтобы эффективно вести сельское хозяйство на конкретной территории, в конкретном месте, в конкретной ситуации.

[01:40:19]

Каким образом продвигать эту идею? Мы не планируем продавать беспилотные летательные аппараты с каким-то программным обеспечением, но стратегически планируем оказывать услуги для клиентов, о которых я уже говорил. Различным пользователям, от мелких фермеров до крупных сельхозпроизводителей. Система в нашем случае внедряется в виде полигонов для наработки данных в каждом субъекте Российской Федерации. Это сродни районированию семян для посева в различных областях. За один цикл нами нарабатываются данные о том, каким образом происходит вегетация, эти данные вкладываются в основу работы нейросетей, для сравнения эталонных состояний с теми, которые в дальнейшем получаются в данном конкретном районе, на конкретных полях.

Сравнение данных с эталонами позволяет делать вывод, в каком состоянии находится то или иное поле, и какие в данном случае агротехнические мероприятия на нем необходимо производить, с тем, чтобы в конечном итоге получить лучший урожай при минимальных затратах, как семенного фонда, так и удобрений, пестицидов, и так далее. В настоящий момент у нас запланировано создание таких центров в Краснодарском крае, в Калужской губернии и в Тюменской области.

Наиболее мы продвинулись в Тюмени, активную работу ведем с администрацией Краснодарского края. Будут создаваться полигоны с тестовыми полями, на которых будет отрабатываться данная технология, популяризироваться у клиентов. Кроме того, там будут созданы учебные центры, на которых будут решаться задачи по популяризации этих идей среди тех, кто в перспективе будет их использовать самостоятельно либо как услугу от нашего учебного центра.

**Вячеслав Пронин:** Мне сказали, что не существует такого комплексного решения. Я понял, что вы имели в виду – для хозяйств. Если помните, или знаете, у бывшего министра, а теперь вице-премьера Гордеева был такой амбициозный проект, в будущем его министром сельского хозяйства сделать не такую детальную, но подобную систему для Российской Федерации в целом.

Даже уже какие-то спутники полетели, кучу денег вложили в систему этих карт. У них была мечта, я считаю, что правильная, хотя на тот момент несвоевременная. Была куча проблем, которые надо было решить до этой системы. Что чуть ли не каждое хозяйство может зайти, посмотреть свои поля, свою урожайность, и так далее.

Я понимаю, что оно продолжается, прошло девять лет. Что было сделано на тот момент, и мне показали, что делается сейчас. При Гордееве успели сделать больше, чем за последующие девять лет. Но в целом технологии сейчас, спустя 10 лет, уже позволяют хотя бы придвинуться к появлению такой системы? Чтобы тот же Минсельхоз мог стать аналитическим центром, который детально, полностью управляет своим хозяйством, как вы думаете?

**Сергей Калмыков:** Спасибо за вопрос! То, что я сейчас рассказал, не является какой-то мечтой, которую нам в перспективе предстоит разработать когда-нибудь, может быть, наделав кучу ошибок. Нет, это реально работающая система. Более того, из года в год растут возможности самих сенсоров, появляются новые линейки, более детально и точно получающие информацию, которая является критически важной для того чтобы ее обработка реально соответствовала тому, что реально происходит. В пилотных режимах такие системы уже отработаны. Интерес к ним проявляют, в том числе, и страховые компании.

Сейчас у нас заключено соглашение с одной из индийских компаний, в которой хотят использовать наши наработки, наши центры, локально созданные в Индии, для того чтобы вести мониторинг мелких сельхозпроизводителей, которым они выдают страховки на случай неурожая.

[01:45:21]

Получается, что средний уровень «бизнесменов», если мы говорим о воровстве. Страховые компании входят в сговор с производителями, заключают договора, не тратят деньги на выращивание урожая. Потом фиксируют страховой случай, получают компенсацию и делят ее пополам, считая, что таким образом можно заработать гораздо больше, чем выращивая что-либо.

Поэтому такие системы сейчас востребованы, и мы будем их широко внедрять, в том числе, в интересах страховых компаний, которые на каждом этапе подписания договора, до уровня вегетации и так далее. С наступлением страхового случая они будут получать объективную доказательную базу, которая ляжет в основу принятия решения о страховом случае.

**Вячеслав Пронин:** Спасибо большое! Черноиванов Вячеслав Иванович, «Биомашсистемы».

**Вячеслав Черноиванов:** Уважаемые друзья, перед нами стоит большая задача, которую поставил президент. Должен произойти рывок. Если с этих позиций вас всех

проанализировать, выступающих, модераторов и думающих об этом, то можно найти ответ. Как мы можем сказать, в чем произойдет этот рывок, и в чем для нас рывок. Для того чтобы конкретизировать, мы работаем на сельское хозяйство, какие-то результаты доходят до села, там поднимается урожайность, и прочее, минимизация затрат, и так далее, приводит к тому, что увеличивается производство продуктов питания.

То, что вы сказали, где тут продукты питания? Мне кажется, что прошлая секция у нас была, и сейчас, направлена в большей степени на какой-то самоотчет. Конечно, и я бы так с удовольствием выступил, рассказал, что мы тут такую теорию придумали, биомашсистему, которая позволяет, человек, машина, живое существо взаимодействует. Где живое существо, которое должно быть в виде растений, животных, и так далее, управляет процессом и наращивает производство соответствующей продукции, которая идет на переработку.

Но еще раз повторяю: наша задача – пытаться найти зерна того, чтобы затем преломить и внедрить это непосредственно и быстрее. От этого вам выгодно – тем, кто творит, и выгодно сельскому хозяйству, которое производит и получает соответствующий результат. Как рывок-то получить, какие у нас сегодня вызовы перед сельским хозяйством? Первый – огромнейшие потери. Почему? Не меряем, не считаем, не можем, не хотим, и так далее.

Первый вопрос здесь – не меряем, не считаем. Второй вопрос – удельный расход ресурсов на единицу произведенной работы или продукта. То есть если нам нужно 70 000 кукурузы посеять на гектар, чтобы получить максимальный урожай, мы, как правило, перестраховываемся, настроено у нас на другие, мы 100000-120000, таким образом перерасходуем эти ресурсы. А ресурсы в общей себестоимости у нас занимают до 70 %. И вот только одно действие.

Как это решить? Конечно, нужен сигнал, измерение, которое оптимизируется, которое настраивается. Это и комбайны, и сеялки, веялки. Только по сеялкам не только просчитать, выпало зерно, а нужно для зерна сделать ложе с определенной твердостью, конфигурацией, чтобы зерно упало так, как ему положено падать, ост наверх, и так далее, если оно есть.

[01:50:08]

Далее его присыпали, две засыпки делаем, с определенной плотностью одна, вторая. Это дает тот урожай, который биологи заложили, чтобы получить 60 ц, а сейчас даже 130 ц есть с гектара. А что мы делаем, где у нас эти сеялки? Где машины? И третий вызов, который стоит перед нами – это производительность труда. Но это же невозможно, это многофакторное здесь влияние на то, чтобы была производительность труда. Слайды есть, я мог бы потом их показать тем, кто заинтересуется. Или приходите, будет «Золотая осень», там еще будут серии докладов, все будут выступать, там можно увидеть.

Эти три вызова, на которые от нас людей, которые заняты машинами, механизмами и электроникой, ждет правительство. Ждем мы все сами, сельяне. Дайте машины! Уже не говорим про другие аспекты техники, о которых сегодня хорошо говорил Константин Анатольевич Бабкин. Дайте то, над чем мы работаем, и дайте в виде продукта, который мог бы продукт этот исполнить.

Вот эти вызовы, над ними нужно нам работать. Как работать? Первое. Нужно соединиться сельскому хозяйству, промышленности. Мы это сделали, вместе с товарищем Бабкиным договорились. Приехал министр сельского хозяйства Патрушев непосредственно к Мантурову, сели за стол, они свою тему решили. Теперь нужно нам договориться на том уровне, где идет созидательный процесс. Как договориться? По инициативе электронной промышленности, Минпромторга создали ассоциацию «Электрон-Агро» чисто под нас, где мы имеем платформу, на платформу эту обращаемся, там стыкуют, и так далее.

Как мы сделали с «Ростсельмашем»? Приехали в гости все электронщики, это «Авангард», «Прогресс», «Радар», Институт молекулярной электроники – те, откуда мы все, малые фирмы, питаются разными компонентами, и так далее. Приехали, собрали всю элиту «Ростсельмаша». Они между собой поговорили, о чем-то тоже договорились. Потом поехали к ним, с ними договорились. Нужно ускорять этот процесс, связанный с «Ростсельмашем», и также с Петербургским тракторным заводом. Это работа на платформе «Электрон-Агро».

Ассоциация есть, значит, надо взаимодействовать. Предпосылки созданы, ну, а дальше-то уже наша работа. Не правительство виновато или кто там, мы всегда стремимся, и здорово у нас получается, баритон даже в голосе появляется. Вот мы здесь, кто работает, ребята, я вас всех прошу, давайте объединяться и делать продукт, который пойдет на «Ростсельмаш», на культиватор, Грязевский завод, на «Воронежсельмаш», который применит это все дело. А тут же отдельные фрагменты такие, которые есть.

В заключение, что я предлагаю? Кроме того что я вас призывал, это все делали, и тут я от них далеко не ушел. Я считал бы, что нам нужно создать дорожную карту по электронизации агропромышленного комплекса, в которой будут участники – и сельское хозяйство распадающееся, растениеводство, животноводство, мелиорация, и машиностроение всех сортов, и пищевая соответствующая промышленность. Что это дает, если это будет решаться? Датчики перемещения, вибрации – они же сразу типизированные будут.

Друзья, считаю, что нужно в этих направлениях консолидироваться, и всем вместе работать. А чтобы я не был голословным, вот последняя книга, которую издали неделю назад, называется «Мировые тенденции интеллектуализации сельского хозяйства». Все, что вы здесь говорили, здесь есть в более весомой части.

[01:55:16]

**Вячеслав Пронин:** Спасибо! Дорогие друзья, надеюсь, что мы с интересом и с пользой провели эти два часа. Надеюсь, что все это приведет, как сказал Вячеслав Иванович, к повышению кооперации, к повышению взаимодействия, к улучшению этого взаимодействия, взаимовыгодному. Мне очень понравилось, я бы хотел, чтобы главным выводом нашей сессии стала фраза, что люди хороши в решении неординарных и творческих задач.

Поэтому вся эта роботизация – это понятно, это идет на увеличение точности, производительности. Но люди со своим мозгом все-таки остаются незаменимыми, все-таки они главная ценность сельхозпроизводства и любого производства. Поэтому за кадрами будущее, кадры решают все. Такой вывод, я считаю справедливым, можно для нашей сессии сделать. Спасибо!

[01:56:24]

**[01:56:35][Конец записи]**