

Smart Agro на пути к автономии агромашин Ростсельмаш

Денис Сабуров

Начальник отдела,
департамент технического маркетинга,
компания Ростсельмаш.

e-mail: 056703@oaorsm.ru

РОСТСЕЛЬМАШ

95 ЛЕТ
ОПЫТА

**СОБСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
ИННОВАЦИЙ**

150 МОДЕЛЕЙ И МОДИФИКАЦИЙ
ТЕХНИКИ

20 СТРАН ЭКСПОРТА

> 15 000 СОТРУДНИКОВ

РОСТСЕЛЬМАШ

Продуктовый портфель 2024



Более
150 модификаций
техники

NOVA

VECTOR 410

VECTOR 450

ACROS 550

ACROS 585

ACROS 595 Plus

T500

RSM 161

TORUM 785

DON680

F1300

F1500

F2450 Hemp

F2650

KSU 1

KSU 2

1370

2400

2405

Адаптеры и косилки

Почвообработка

Посевная техника

Опрыскиватели

Валкообразователи

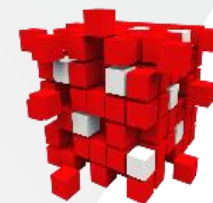
Пресс-подборщики

Метатели и
протравливатели зерна

Техника для внесения
удобрений

Прочая с/х и
коммунальная техника

Цифровые
решения



компания фуллайнер

РОСТСЕЛЬМАШ

Экосистема цифровых решений

PCM Агротроник - платформа агроменеджмента, место агрегации всей информации системы телеметрии

Системы автоуправления



PCM Агротроник Пилот 1.0 гидравлика/электроруль - система автоуправления на основе технологий ГНСС и RTK



PCM Агротроник Пилот 2.0 - система автоуправления на основе гибридной технологии: машинного зрения, ГНСС и RTK

Системы безопасности и предупреждения внештатных ситуаций



PCM Транспорт АйДи - система идентификации транспортного средства «свой-чужой»



PCM Умная метка - система предназначена для автоматической беспроводной идентификации адаптера, а также прицепного/навесного оборудования

Системы телеметрии и межмашинного взаимодействия



PCM Агротроник - платформа агроменеджмента и контроля операций агромашин с модулем параметрического контроля

Системы автоматизации технологических процессов



PCM Карта урожайности - система обеспечивает замер намолота в каждой точке поля и создает карты урожайности и влажности



PCM Адаптивный Круиз Контроль, PCM Контроль уровня, PCM 4Д очистка, PCM Оценка возврата на домолот, системы оптимизации технического процесса зерноуборочных комбайнов



PCM Круиз-контроль, PCM Контроль давления в шинах, ISOBUS – системы оптимизации технического процесса тракторов



PCM Круиз-контроль, PCM Карта урожайности, PCM Умная дозировка, PCM Авторезка, PCM Автозаточка, PCM Контроль силосопровода, PCM Автозаполнение – системы оптимизации технического процесса кормоуборочных комбайнов

РСМ Агротроник

РСМ Агротроник - инновационная платформа агроменеджмента и контроля операций агромашин с модулем параметрического контроля для сельскохозяйственных предприятий

Уже более **23 000** машин зарегистрировано в системе **РСМ Агротроник**

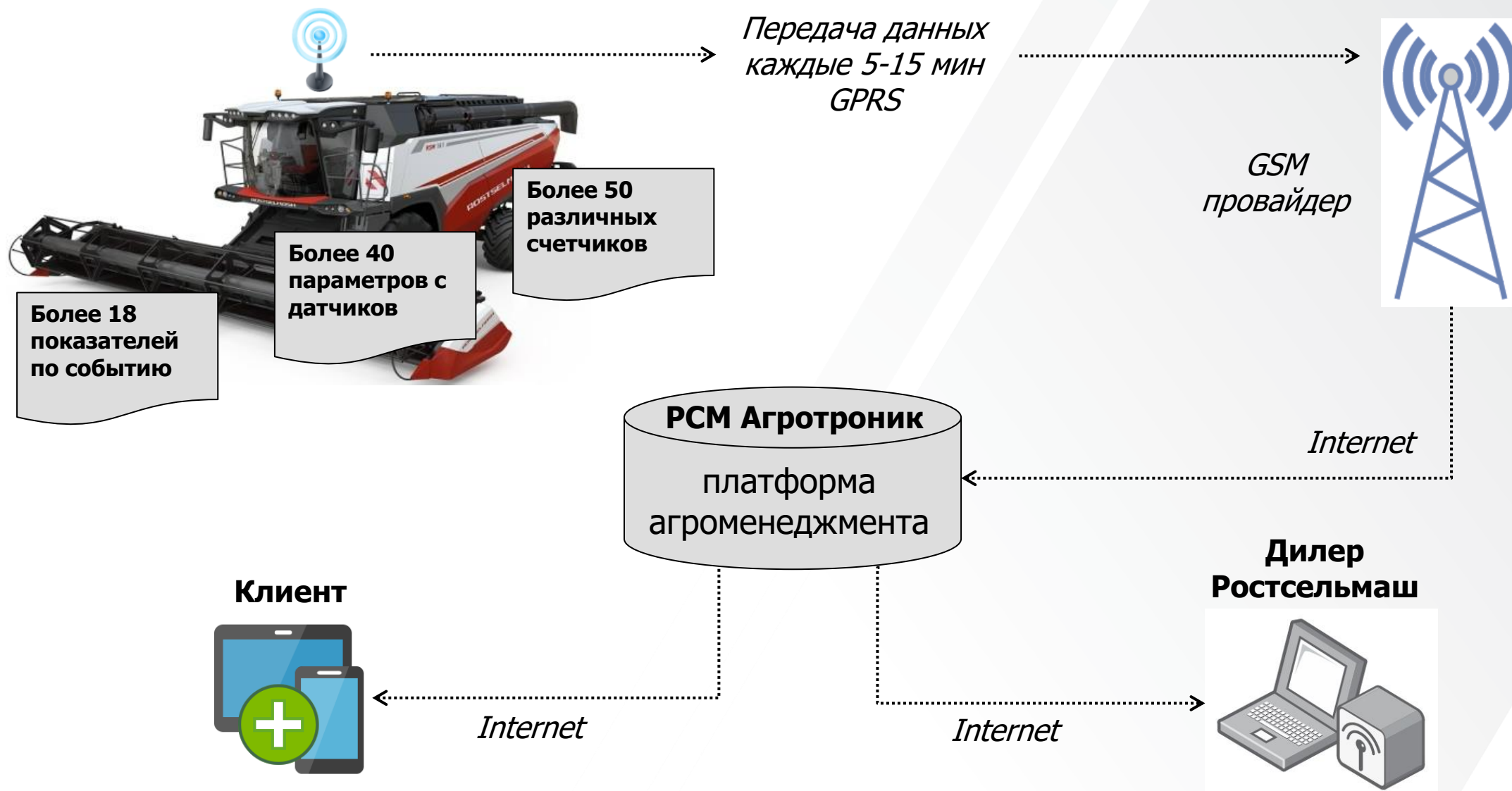


ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ СИСТЕМОЙ:

- Мониторинг процессов и активности машин
- Оптимизация логистических цепочек
- Контроль движения ГСМ и других материалов
- Учет работы сотрудников
- Диспетчеризация техники
- Профилактика нарушений эксплуатации парка

РСМ Агротроник является ядром электронных опций Ростсельмаш и позволяет объединить различные системы в одну платформу. Таким образом, предлагаемые решения могут работать как отдельные элементы, так и в тесной взаимосвязи для повышения эффективности вашего парка машин.

РСМ Агротроник - информация



РСМ Агротроник - журнал истории ошибок

Ошибки на технике
Ростсельмаш делятся на 4
категории (по цветам):

- Критические
- Не критические
- Информационные
- Тех. обслуживание

Для анализа, доступна
история ошибок за всё время.

Тех. контроль	Статус	Категория	Появление	Устранение
ЕТО	●	Уведомление	27.07.24 09:18:36	27.07.24 09:21:12
ЕТО	●	Уведомление	27.07.24 19:40:27	27.07.24 19:40:33
Обороты двигателя малы для комбайнирования	●	Уведомление	27.07.24 09:22:30	
Выгрузка отключена	●		27.07.24 09:50:45	
Блокировка включения реверса наклонной камеры	●		27.07.24 09:55:26	
Движение с непрогретым маслом ГСТ хода	●	Гидравлика	27.07.24 09:21:35	
Цепь датчика уровня топлива: обрыв	●	Электрика и электроника	27.07.24 07:15:38	
Минимальный остаток топлива	●		27.07.24 07:16:38	
Неисправность двигателя, низкий или средний приоритет	●	Двигатель	27.07.24 15:08:36	
Движение при включенном стояночном тормозе	●	Уведомление	27.07.24 09:21:19	
Бункер заполнен на 100%	●	Бункер	27.07.24 09:43:15	
Выгрузка включена	●		27.07.24 09:47:45	

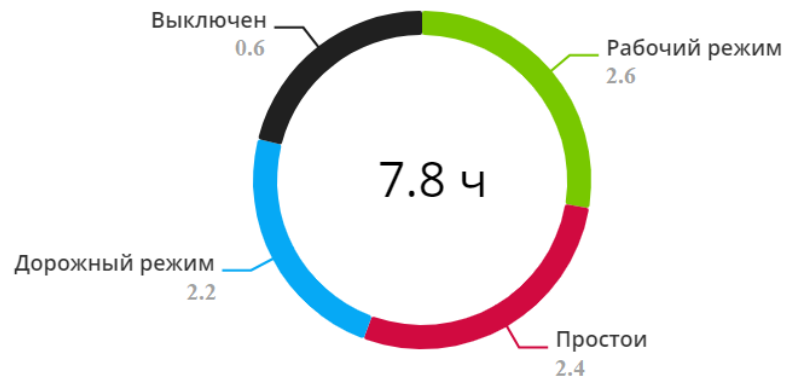
РСМ Агротроник - анализ рабочего времени

Позволяет проанализировать рабочее время

- Дорожный режим
- Простой с включённым двигателем
- Простой с включённым двигателем и агрегатами
- Простой с включёнными агрегатами и полным бункером
- Рабочий режимы

Время 7.8 ч

Общее количество часов



⚠ данные указаны за текущие сутки

Топливо 265 л

Общее затраченное топливо по всем доступным единицам

Рабочий режим

187 л

Дорожный режим

Простой с вкл. двигателем

⚠ данные указаны за текущие сутки

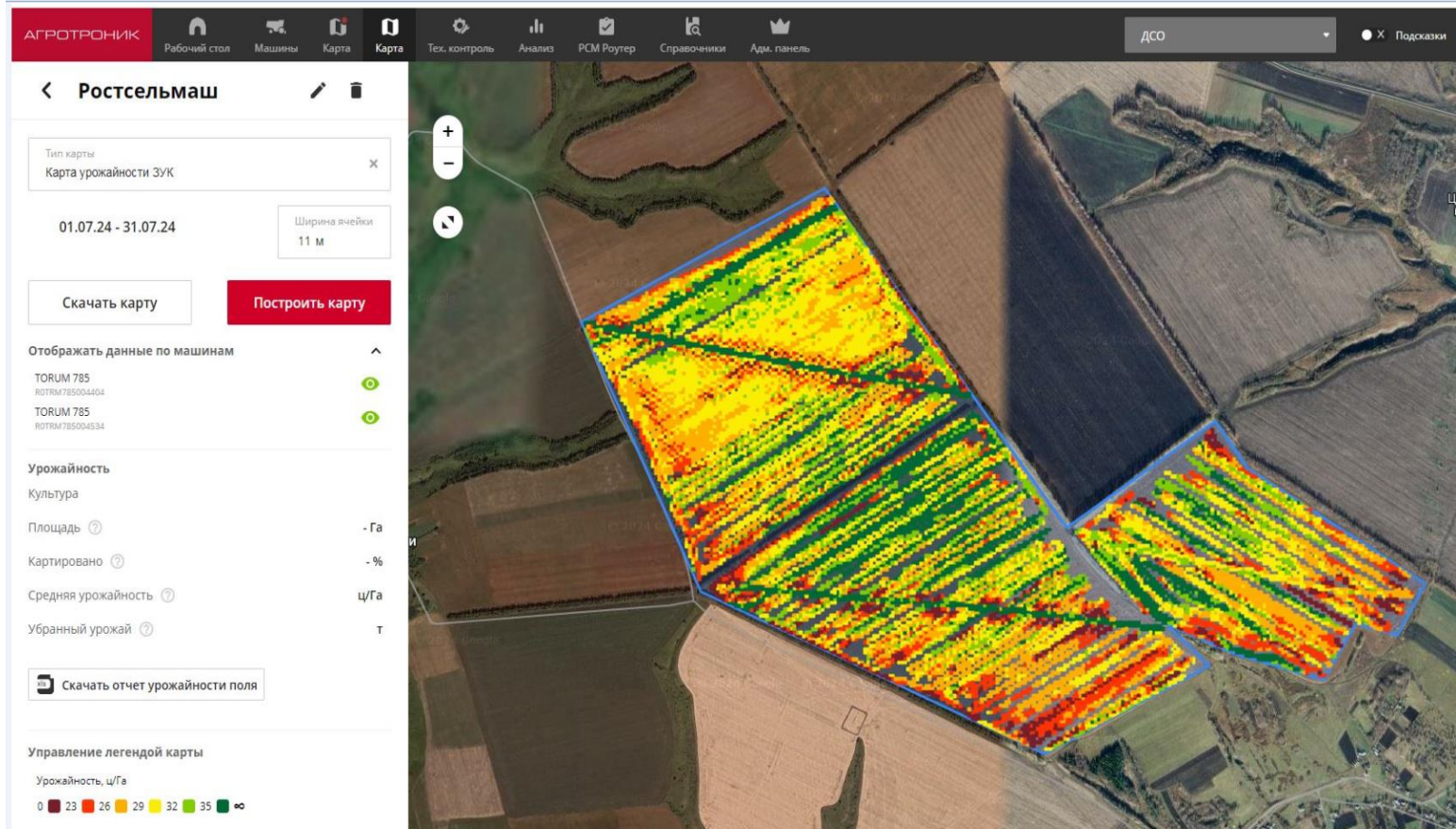
PCM Агротроник - карта урожайности

В PCM Агротроник встроена функция просмотра и скачивания карт урожайности.

Доступны следующие настройки:

- Выбор поля для отображения карты
- Выбор даты
- Ширина ячейки (клетки)
- Карта урожайности ЗУК
- Карта урожайности КУК: по влажной массе/по сухой массе
- Карта влажности
- Настройка легенды

Карта доступна для скачивания в формате SHP для дальнейшей обработки в агрономическом ПО



РСМ Агротроник - отчёты

Отчёт сливы/заправки

Тип	Серийный №	События	Дата начала	Время начала	Время конца	Длительность	Топливо	Начало бак, л.	Конец бак, л.
TORUM 785	R0TRM785	Заправка	12.09.24	08:15:27	08:49:41	00:34:14	301.7	498.3	800.0
TORUM 785	R0TRM785	Заправка	12.09.24	12:16:41	12:17:41	00:01:00	15.4	779.8	795.2
TORUM 785	R0TRM785	Заправка	12.09.24	12:25:26	12:27:26	00:02:00	20.2	779.8	800.0
TORUM 785	R0TRM785	Слив	12.09.24	15:20:58	15:22:58	00:02:00	29.8	662.5	632.7

Отчёт по намолоту

№ периода	Начало уборки	Конец уборки	Период уборки	Время уборки за период, ч	Убираемая культура	Плотность, кг/куб.м	Убранный урожай за период, т
1	12.09.24 07:50:13	12.09.24 18:46:29	10:56:16	05:52:09	Соя	700	84.7546875000003

Отчёт по выгрузке

Закрепить параметры фильтрации



Сельскохозяйственная техника

Транспортные средства

ОСХТ

КОЛ-ВО ВЫГРУЗОК

ACROS 595 PLUS
R0ACRS95

4

На пути к автономии

УРОВНИ АВТОМАТИЗАЦИИ

БЕЗ ФУНКЦИИ



Уровень 0

Без автоматизации

Управляет только человек. Техника может быть оснащена определенными системами информирования, но задача <контроля тех. процесса>: (восприятия, решение, действие) - выполняется человеком.

БЕЗ КНОПОК
и ПЕДАЛЕЙ



Уровень 1

Некоторая помощь водителю

Электроника может выполнять определенные задачи с помощью информации с датчиков и сенсоров. При этом человек должен всегда выполнять задачу <контроля тех. процесса>.

БЕЗ РУЛЯ



Уровень 2

Частичная автоматизация

Электроника может совершать маневры (вождение, автотормоз, круиз-контроль и т.д.). Человек по-прежнему задает направление движение и выполняет задачи <контроля тех. процесса>.

НЕ ГЛЯДЯ



Уровень 3

Условная автоматизация

Электроника выполняет все задачи <контроля тех. процесса>, но человек должен быть способен вмешаться в управление при необходимости.

НЕ ДУМАЯ



Уровень 4

Высокая автоматизация

Электроника выполняет все задачи <контроля тех. процесса>, (восприятия, решение, действие), даже если человек не отреагирует на запрос на вмешательство. Тем не менее, человек по-прежнему отвечает за постановку задачи и контролирует ее выполнение.

БЕЗ ВОДИТЕЛЯ



Уровень 5

Полная автоматизация

Электроника выполняет все задачи <контроля тех. процесса>, на всех операциях в которых в современной обстановке принимает участие человек.

РСМ Агротроник Пилот 1.0 Электроруль

(разработка и производство Ростсельмаш)

Платформа
агроменеджмента
РСМ Агротроник

ВНУТРИ КАБИНЫ



Антенна
4G/LTE



RAM
кронштейн



Терминал
управления

НА КРЫШЕ



ГНСС приемник/радио антенна/
инерциальный модуль

RTK поправка
Радио канал УКВ
410-470 МГц



**РСМ БАЗОВАЯ
СТАНЦИЯ**
(стационарное исп.)

ВНУТРИ КАБИНЫ



Блок управления

НА РУЛЕВОЙ КОЛОНКЕ



Электромотор

Датчик положения
полурамы / колес



ВНУТРИ КАБИНЫ



Переключатель поле-дорога



Кнопка активации

РСМ Агротроник Пилот 1.0 Гидравлика

(разработка и производство Ростсельмаш)

Платформа
агроменеджмента
РСМ Агротроник

ВНУТРИ КАБИНЫ



Антенна
4G/LTE



RAM
кронштейн



Терминал
управления

НА КРЫШЕ



ГНСС приемник/радио антенна/
инерциальный модуль

RTK поправка
Радио канал УКВ
410-470 МГц



**РСМ БАЗОВАЯ
СТАНЦИЯ**
(стационарное исп.)

ВНУТРИ КАБИНЫ



Блок управления

Рулевой механизм
(гидравлический)



Датчик положения
полурамы / колес

ВНУТРИ КАБИНЫ



Переключатель поле-дорога



Кнопка активации



для
ЗУК/КСУ



для КУК



для
Трактора

Зерноуборочный комбайн

Текущая автоматизация:

- Автовождение по ГНСС, машинное зрение;
- Адаптивный круиз контроль;
- Оценка возврата на домолот;
- Уровень зерна в бункере;
- 4D очистка;
- Карта урожайности;
- Умная метка;
- Транспорт АйДи.



Кормоуборочный комбайн

Текущая автоматизация :

- Автовождение по ГНСС, машинное зрение;
- Круиз контроль;
- Контроль силосопровода;
- Остановка при срабатывании защиты барабана;
- Синхронизация скорости подборщика;
- Умная дозировка;
- Автозаточка;
- Умная резка;
- Карта урожайности;
- Умная метка;
- Автозаполнение кузова;



Трактор

Текущая автоматизация:

- Автовождение по ГНСС;
- Адаптивный круиз контроль;
- Контроль давления в шинах;
- Умная метка (идентификация навесного и прицепного оборудования);
- Подготовка ISOBUS.



Эффект автоуправления на комбайне

Зерноуборочный комбайн Ростсельмаш TORUM 785 с адаптером 9 м.

Суммарная площадь уборки культур составляет 1 650 га за сельскохозяйственный сезон.

	Пшеница	Горох	Соя	Лен
Урожайность, т/га	6,5	3	2,5	1,5
Площадь уборки, га	650	250	400	350
Захват жатки, м	9	9	9	9
Среднее перекрытие, м	0,5	0,5	0,5	0,5
Рабочий захват жатки, м	8,5	8,5	8,5	8,5
Рабочий захват жатки с опцией, м	8,975	8,975	8,975	8,975
Увеличение производительности уборочных работ с опцией, %	21	18	21	21
Сокращение потерь урожая от осыпания на корню, руб.	587 631	98 172	273 531	116 381
Экономия на топливе, руб.	32 933	10 292	13 933	19 950
Итого потенциальная выгода с опцией, руб.	620 565	108 463	287 465	136 331

Итого выгода за сельскохозяйственный сезон с опцией – 1 235 895 руб.

Время на уборку 1 650 га за счет применения опции сократилось на 62 часа работы.

Эффект автоуправления на тракторе

Трактор Ростсельмаш 2400, с рабочим захватом посевного агрегата 12 м.
Площадь посева 3 000 га.

	Пшеница озимая	Горох	Лён
Площадь посев, га	1 000	1 000	1 000
Ширина орудия, м	12,0	12,0	12,0
Перекрытие без опции, м	0,50	0,50	0,50
Эффективная ширина орудия, без опции, м	11,5	11,5	11,5
Двойной посев на перекрытии без опции, га	40	40	40
Перекрытие с опцией, м	0,025	0,025	0,025
Эффективная ширина орудия, с опцией, м	11,975	11,975	11,975
Двойной посев на перекрытии с опцией, га	4	4	4
Перерасход посевного материала на перекрытии, руб.	149 450	373 625	112 087
Перерасход припосевных удобрений на перекрытии, руб.	170 800	142 333	99 633
Перерасход топлива на перекрытии, руб.	13 877	17 812	13 062
Итого экономия с опцией на операции, руб.	334 127	533 771	224 783

Итого выгода за сельскохозяйственный сезон на сплошном посеве с опцией – 1 092 681 руб.

** При расчете экономического эффекта применялась 12-часовая рабочая смена.*

Благодарю за внимание!

Денис Сабуров

Начальник отдела,
департамент технического маркетинга,
компания Ростсельмаш.
e-mail: 056703@oaorsm.ru

РОСТСЕЛЬМАШ