

Системы параллельного вождения  
сельскохозяйственной техники  
с применением GPS

[www.vilma.kz](http://www.vilma.kz)



## Системы параллельного вождения Outback Systems

Наименование	Outback S-Lite	Outback S2	Outback S3
Внешний вид			
Точность	15-30 см	1-3 см	1-3 см
Тип дисплея	Черно-белый	Черно-белый	Цветной 3D
Тип питания	Автомобильный прикуриватель	Автомобильный прикуриватель	Автомобильный прикуриватель
Питание	9-36 Вольт (1 Ампер) Защита от короткого замыкания	9-36 Вольт (1 Ампер) Защита от короткого замыкания	9-36 Вольт (1 Ампер) Защита от короткого замыкания
Память	до 30 часов	до 30 часов	до 30 часов
Количество каналов приема	12	12	12
Частота обновления позиции	10 Гц	10 Гц	10 Гц
Тип дифференциальной поправки	WAAS, e-Dif	WAAS, e-Dif	WAAS, e-Dif
Формат данных	RS-232 NMEA	RS-232 NMEA	RS-232 NMEA
Система светодиодов	да	да	3D дисплей
Возможность вычисления площади поля	да	да	да
Длина кабелей (фактическая)	Кабель питания 3,96 м, кабель антенны – 4,88 м	Кабель питания 3,96 м, кабель антенны – 4,88 м	Кабель питания 3,96 м, кабель антенны – 4,88 м
Возможность модернизации	нет	да	да
Совместимость с eDrive (Автопилот)	нет	да	да
Совместимость с BaseLineHD (Базовая станция дифференциальной поправки)	нет	да	да
Совместимость с радиомодемом BL-R01	нет	да	да
В комплект входят	1. Базовый блок Outback S-Lite 2. Крепление (вакуумная присоска) 3. Компактная антенна с магнитным держателем 4. Кабель для GPS антенны 5. Кабель для подключения к прикуривателю	1. Базовый блок Outback S2 2. Крепление (вакуумная присоска) 3. Компактная антенна с магнитным держателем 4. Кабель для GPS антенны 5. Кабель для подключения к прикуривателю	1. Базовый блок Outback S3 2. Крепление (вакуумная присоска) 3. Компактная антенна с магнитным держателем 4. Кабель для GPS антенны 5. Кабель для подключения к прикуривателю
<b>Цена в тенге</b>	<b>240 000</b>	<b>473 000</b>	<b>745 000</b>

Цены указаны с учетом НДС



Навигационная система **Outback S2, S3** – это функционально усовершенствованная система. Outback S2, S3 ориентирован на работу с **автопилотом**, а это дополнительная точность и более высокая производительность труда! При работе с базовой станцией, эта модель достигает точности **вождения 1-3 см!**



**Полная комплектация системы Outback S2, S3 , с повышенной точностью параллельного вождения**

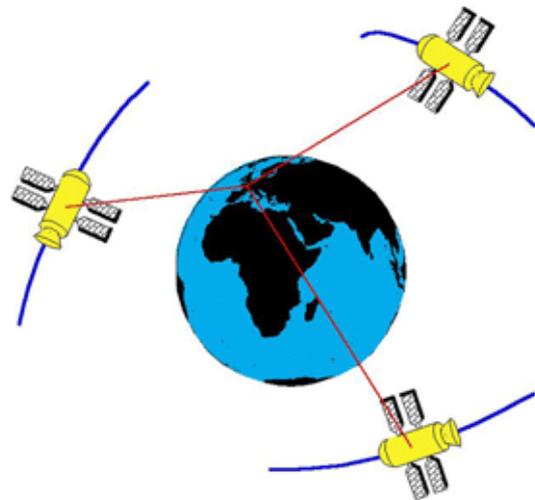
Наименование	Внешний вид	Краткое описание	Цена в тенге
<b>Outback eDrive</b>		<b>Автопилот</b>  максимально точно ведет трактор параллельно или по контуру с заданной шириной захвата, исключая ошибки водителя	<b>885 000</b>
<b>Outback BaseLineHD</b>		<b>Базовая станция дифференциальной поправки</b>  Повышает точность вождения до 1-3 см в комплекте с одним радиомодемом	<b>1 630 000</b>
<b>BL-R01 Outback Baseline Rover Unit</b>		<b>Радиомодем</b>  Для приема поправки с базовой станции и передачи ее в курсоуказатель	<b>670 000</b>

Цены указаны с учетом НДС

# Точный помощник. Зачем сельхозпроизводителю нужна система GPS-навигации?

## ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Комплексные технологии производства сельскохозяйственной продукции, получившие название «точное земледелие» (Precision Farming), стали активно развиваться за рубежом еще в конце 90-х годов и признаны мировой сельскохозяйственной наукой как весьма эффективные передовые технологии, переводящие агробизнес на более высокий качественный уровень. Эти технологии являются инструментом, обеспечивающим решение трех основных задач, обуславливающих успех в условиях современного рынка — наличие своевременной объективной информации, способность принять правильные управляющие решения и возможность реализовать эти решения на практике.



По различным причинам технологии точного земледелия в нашей стране стали развиваться только сейчас, процесс идет очень медленно, но, безусловно, будущее — за ними.

Попытки наладить эффективное и осмысленное управление в сельском хозяйстве наталкиваются на массу препятствий. В первую очередь — это отсутствие достоверных сведений как о местности, так и о характере землепользования и его режиме.

Руководители крупных хозяйств зачастую не знают даже точных размеров собственных посевных площадей, что обусловлено их постоянным изменением, в силу различного рода природных процессов. Кроме того, меняются характеристики почв и вегетации на различных участках полей, а также от участка к участку. Эти данные, во-первых, должны быть в распоряжении специалистов для прогноза и анализа урожайности, а, во-вторых, лежать в основе агротехнических планов применительно к каждому конкретному полю или участку, в противном случае потерь и неэффективных расходов избежать не удастся.

### Дифференциальные поправки

На точность получения сигнала GPS -приемником со спутника оказывают влияние множество факторов: временные рассогласования, количество одновременно наблюдаемых спутников, вариации орбит спутников, атмосферная интерференция, многолучевое распространение сигнала и др. Таким образом, возможны погрешности в приеме сигнала. Данная проблема решается с помощью ввода так называемой дифференциальной поправки.

**Дифференциальная поправка** - это данные, которые могут поступать на приемник GPS от разных источников и позволяют повысить точность определения местоположения до несколько сантиметров. Такая поправка обозначается аббревиатурой DGPS, а приемник, который может принимать такую поправку - DGPS-приемником. Дифференциальный режим обеспечивается с помощью контрольных навигационных приемников, называемых базовыми станциями.

Дифференциальную поправку как услугу предоставляют некоторые компании. Несмотря на хорошую точность при использовании поправки (около 10 см) решающим фактором может стать ее стоимость. К счастью всегда есть альтернатива. Это **бесплатная дифференциальная поправка e-Dif**, она предоставляется автоматически с устройствами параллельного вождения Outback Systems . С помощью поправки e-Dif GPS приемник Outback S-Lite (Outback S2) сам вычисляет погрешность сигнала и обеспечивает точность вождения, сравнимую с платными дифференциальными поправками. Это выгодно отличает системы Outback от других устройств параллельного вождения.



Вождение сельхозмашин с использованием GPS технологии осуществляется удобнее и быстрее, чем традиционные методы вождения. Системы параллельного вождения увеличивают коэффициент использования техники, позволяя точно водить трактор или комбайн вдоль рядов при любой видимости – днем и ночью, в туман, при сильной запыленности. Системы параллельного вождения обеспечивают оптимальное вождение, экономят топливо, минеральные удобрения и другие материалы, которые расходуются при сельскохозяйственных работах. В результате сокращаются сроки и стоимость выполнения работ. Система параллельного вождения на базе GPS навигации – технически совершенная и экономически выгодная технология для современных сельскохозяйственных машин. Особенно эффективно использование систем параллельного вождения совместно с широкозахватными агрегатами.

## Назначение

Обеспечение максимального использования ширины захвата опрыскивателя, сеялки, культиватора и др. (с минимальными перекрытиями соседних рядов и без пропусков между рядами) в любое время суток, при любой видимости, без использования маркеров.

## Принцип действия

Постоянная “подсказка” водителю, в какую сторону поворачивать руль для правильного прохождения ряда, формируемая на основании заданной ширины агрегата, автоматического определения местоположения машины с помощью глобальной системы позиционирования (GPS), и вычисления величины и

направления отклонения машины от заданного курса.

## Эффект от внедрения

- Максимально используется ширина захвата, сводятся к минимуму перекрытия соседних рядов
- Исключаются пропуски между соседними рядами
- Увеличивается коэффициент загрузки техники (возможность работы ночью)
- Обеспечивается возможность работы в условиях плохой видимости (пыль, туман)
- Повышается комфортность работы, снижается утомляемость водителя

## Химическая обработка полей

Навигация очень удобна для опрыскивания, которое лучше проводить ночью, когда нет солнца и испарения. При управлении опрыскивателем по внешним ориентирам, то есть без навигационных систем, до 4% посевов остаются необработанными, а еще 11% обрабатываются дважды. И если на 11% площади предприятие получит только убыток от перерасхода материалов, то потери от необработанных 4% могут быть намного больше. При обработке фунгицидами или инсектицидами такие «огрехи» могут негативно отразиться на урожайности не только необработанных участков, но и всего поля.



# Навигационная система для параллельного вождения Outback S-Lite



Навигационная система **Outback S-Lite** легко устанавливается на любую машину, требует минимум настроек, имеет удобный для восприятия указатель курса. Для освоения системы и работы с ней не требуется специальной теоретической подготовки. Вы можете выбрать режим параллельного или контурного вождения, предусмотрен режим продолжения работы с того самого места, где Вы остановились, возможность вычисления площади поля. Применение систем параллельного вождения обеспечивает снижение затрат на всех этапах обработки поля на 5-10% и существенно облегчает труд водителя.

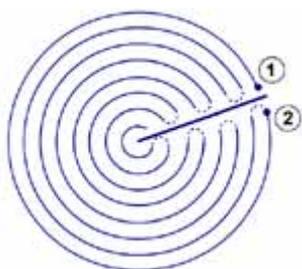
## Точность вождения

Максимальная точность вождения системы параллельного вождения Outback S-Lite от ряда к ряду составляет **10-15 см** благодаря технологии E-Dif. Технология E-Dif очень эффективна для небольших промежутков времени (вождение от ряда к ряду).

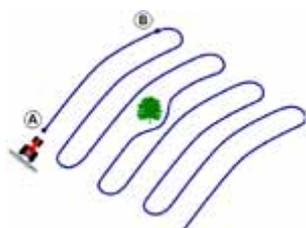
## Варианты вождения

- Прямые ряды, параллельные базовой линии, задаваемой двумя точками в начале и в конце первого ряда.
- Ряды произвольной кривизны, при этом каждый последующий ряд повторяет предыдущий. Вождение может осуществляться как “челноком”, так и по контуру.
- Комбинированный - предварительная обработка зон разворота по контуру поля с последующей обработкой поля параллельными прямыми рядами.

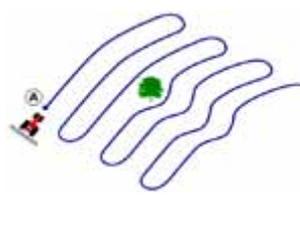
## Варианты обработки полей с помощью системы навигации Outback S-Lite



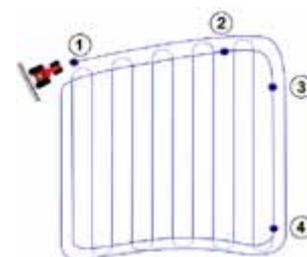
Базовый режим –загонки, параллельные базовой прямой АВ



«Адаптивная кривая» - каждая последующая загонка повторяет предыдущую



«Идентичная кривая» - все последующие загонки повторяют начальную кривую



Предварительная обработка разворотных зон по контуру (линия 1-2), с последующей обработкой поля загонками, параллельными базовой прямой (линия 3-4)

## Установка антенны:

Антенна на магнитном креплении монтируется на крышу кабины. Это обеспечивает наилучший прием спутникового сигнала. Если крыша кабины не металлическая, то необходимо наклеить на нее металлическую пластину и смонтировать антенну на эту пластину. Металлическая пластина идет в комплекте с прибором. При установке Вам не потребуется сверлить отверстия.



## Установка консоли Outback S-Lite

Консоль Outback S-Lite монтируется на переднее стекло кабины чуть выше рулевой колонки при помощи вакуумной присоски. Прежде чем начать монтаж, протрите стекло влажной салфеткой. Монтажная скоба может вращаться по вертикали, обеспечивая наиболее комфортную работу.



## Особенности Outback S-Lite

- В комплектацию включен кабель питания для подключения к стандартному прикуривателю.
- На дисплее отображается текущая скорость и направление.
- Возможность вычислить площадь поля.
- Коррекция линии A=B.
- Поддержка языков меню (Английский, Испанский, Французский и т.д.)
- Регулировка яркости светодиодов.
- Уверенный прием GPS сигнала.



## В комплект входят



1. Базовый блок Outback S-Lite
2. Крепление (вакуумная присоска)
3. Компактная антенна с магнитным держателем
4. Кабель для GPS антенны
5. Кабель для подключения к прикуривателю

# Навигационная система для параллельного вождения Outback S2



Навигационная система **Outback S2** – это функционально усовершенствованная по сравнению с **Outback S-Lite** система.

Outback S2 ориентирован на работу с **автопилотом**, а это дополнительная точность и более высокая производительность труда! При работе с базовой станцией, эта модель достигает точности **вождения 1-3 см!**

## Автопилотирование

Даже высококвалифицированный водитель, управляя транспортным средством по курсоуказателю, не в состоянии обеспечить высокую точность вождения по нужному маршруту ввиду утомляемости и различных механических факторов (например, люфта рулевого управления).

Дополнив прибор Outback S2 автопилотом, вы можете еще больше повысить эффективность выполняемых работ. Пока автопилот ведет машину по заданному курсу, Вы можете сфокусировать на других задачах, таких как контроль за навесным оборудованием и т.д.

## Установка антенны:

Антенна на магнитном креплении монтируется на крышу кабины. Это обеспечивает наилучший прием спутникового сигнала. Если крыша кабины не металлическая, то необходимо наклеить на нее металлическую пластину и смонтировать антенну на эту пластину. Металлическая пластина идет в комплекте с прибором. При установке Вам не потребуется сверлить отверстия.

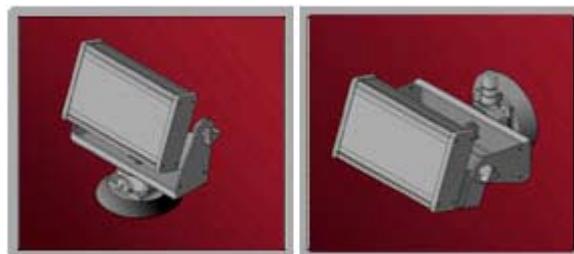


## Установка консоли Outback S2

Консоль Outback S2 монтируется на переднее стекло кабины чуть выше рулевой колонки при помощи вакуумной присоски. Прежде чем начать монтаж, протрите стекло влажной салфеткой.



Консоль Outback S2 закреплена на монтажной скобе при помощи шарниров и может вращаться, обеспечивая наиболее комфортную работу.



## Особенности Outback S2

- В комплектацию включен кабель питания для подключения к стандартному прикуривателю.
- На дисплее отображается текущая скорость и направление.
- Возможность вычислить площадь поля.
- Коррекция линии А=В.
- Поддержка языков меню (Английский, Испанский, Французский и т.д.)
- Регулировка яркости светодиодов.
- Уверенный прием GPS сигнала.



Outback S2 совместим с продуктами eDriveTC и 360 mapping. Также Outback S2 может работать совместно с базовой станцией Outback BaseLine HD.

Навигационные системы для параллельного вождения Outback® оборудованы чувствительным и точным приемником GPS сигнала. Для работы с системой достаточно питания 12 Вольт.

## Дифференциальная поправка

Outback S2 может использовать поправку WAAS или e-Dif. Обе поправки идеально подходят для вождения. Поправки WAAS и e-Dif основываются на спутниковых сигналах, поправки WAAS доступна на большей части Северной Америки. Поправка e-Dif работает в любой точке мира. Технология e-Dif использует данные о тенденциях ошибок, получаемых со спутника для математического расчета коррекции движения. Данные спутниковые сигналы являются абсолютно бесплатными для пользователей Республики Казахстан.



## Автопилот Outback S2 eDrive

Данная система устанавливается путем врезки в гидравлику, но с минимальным вмешательством в системы транспортного средства. Широкий выбор переходных соединений обеспечивает установку практически на любой трактор. Ручное управление не блокируется и имеет более высокий приоритет. Гироскопические датчики горизонта обеспечивают работу системы на неровных участках местности.



## Точность 1-3 см совместно с базовой станцией

Точность 15-30 см, даваемой комплектом приборов Outback S2 и Outback eDrive, бывает недостаточно для некоторых видов сельхозработ (например, для сева). Дополнив эти два прибора базовой станцией дифференциальной поправки, можно достичь точности вождения 1-3 см.

- Купив один раз базовую станцию вам не нужно в дальнейшем платить абонентскую плату и покупать платный корректирующий сигнал
- Станция легко собирается и разбирается
- Радиус действия поправки составляет 5 км
- В радиусе действия станции одновременно могут работать несколько транспортных средств
- Батареи станции хватает на 24 часа непрерывной работы





## В комплект входят

1. Базовый блок Outback S2
2. Крепление (вакуумная присоска)
3. Компактная антенна с магнитным держателем
4. Кабель для GPS антенны
5. Кабель для подключения к прикуривателю

## Точность при работе с Outback S-lite и S2 с сигналом EGNOS и E-DIF



## Outback S2 с модульной станцией





**Outback S3** представляет собой продукт нового поколения производительности. Современный дизайн совмещает в себе доказанную высокую производительность модели S2 и сенсорный цветной дисплей с новейшим чипом от Crescent GPS. Такая мощная комбинация станет многолетней основой для совершенствующейся техники.

#### Состав:

- Базовый блок OUTBACK-S3 - сенсорный цветной дисплей со встроенным DGPS приемником и вакуумной присоской
- Антенна с магнитной подставкой
- Педаль включения и отключения счетчика гектар
- Комплект кабелей для антенны и прикуривателя
- Радиомодем (поставляется опционально, если заказывается базовая станция)
  - Русифицированное меню



**Гарантированная работа на территории РК с точностью 2-15см сантиметров, без абонентской платы OUTBACK-S3 имеет следующие преимущества:**

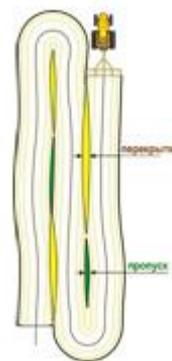
- точность вождения по сравнению с OUTBACK- S2 улучшена за счет преобразования поля в 3D изображение, что дает полное представление механизатору о местоположении техники относительно соседних рядов.
- поддержка дифференциальных поправок E-DIF, L-dif, Omnistar HP, что позволяет добиться точности вождения 5-10см;
- поддержка базовой станции BaseLineHD , позволяющей достичь точности в 1-2см;
- позволяет подключать автопилот E-drive, что повышает точность обработки полей еще на 5-10%. и увеличивать производительность труда на 20%;
- позволяет подключать систему Eye-drive, включающую в состав стереокамеру

#### Назначение:

Усовершенствованная система параллельного вождения OUTBACK-S3 обладает повышенной точностью вождения, русскоязычным меню, ориентирована на работу с автопилотом. OUTBACK-S3 позволяет точно водить трактор или комбайн вдоль рядов при любой видимости - ночью, в туман, при сильной запыленности.

#### Окупаемость:

При использовании 12-метровой сеялки на поле длиной в 1 км можно выиграть 0,8 Га на каждые 100 Га земли, если уменьшить перекрытие при севе всего на 10 см. OUTBACK-S3 позволяет уменьшить перекрытие с 0,5 метра (обычная величина) до 10 см (при использовании автопилота e-Driveи базовой станции).



# Функциональные возможности Outback S3

## Функциональные возможности:

Система бесплатного повышения точности E-dif (электронная дифпоправка)

Русифицированное меню;

Простейшая установка и демонтаж на любое транспортное средство, работа с любым агрегатом.

## Система Eye-drive



## Базовая станция L-dif



## Автопилот E-drive



## Автопилот E-drive

### Назначение:

- параллельное вождение по прямым и кривым линиям вручную по подсказкам прибора с точностью междурядовых перекрытий не хуже 30 см в течение 90% времени
- при плохой видимости, сев по стерне в тёмное время суток и ночью

### Операции:

- культивация
- вспашка
- сев яровых и озимых
- опрыскивание
- разбрасывание

### Спецификации:

- тип коррекции: SF1 / бесплатная
- отображение: ЖК дисплей
- универсальное крепление антенны и дисплея
- холодный пуск: 10-15 мин.
- тип карт памяти: PCMCIA

### Особенности:

- инклинометр или встроенный модуль компенсации угла (ТСМ) позволяет не снижать точности при вождении техники по склонам и в условиях неровного ландшафта
- сохранение до 5 базовых линий А-Б для использования их в будущем (расширяется до 250 и более при использовании дополнительно мобильного процессора и карточки данных)
- ввод азимута вместо точки Б
- индикатор коэффициента DOP
- предупреждение о радиопомехах приёму сигнала со спутников
- расширенный анализатор спутников в обработке, индикатор качества дифференциальной коррекции
- использование этих же компонентов в других приложениях Джон Дир
- русскоязычный интерфейс

Использовать космические навигационные системы можно после установки на технику приемника, постоянно получающего сигналы о местоположении навигационных спутников и расстояниях до них. Приемные устройства, обеспечивающие связь со спутниками и определяющие координаты, называются GPS-приемниками (Global Positioning System — система глобального позиционирования). На их базе разработаны системы параллельного вождения и автопилоты для управления движением тракторов и комбайнов. При параллельном вождении прибор рассчитывает каждый следующий проход по полю так, чтобы он был параллелен предыдущему. С помощью такого вождения можно делать параллельные прямые и кривые, а также круговые и спиральные ряды. Если на поле есть препятствие (например, островок с деревьями), то прибор приостановит параллельное вождение и объедет его, а затем продолжит делать ряд.

Можно усложнить задачу, задав зону разворота по краям полей. Тогда прибор рассчитает поворот и будет ориентировать, когда и как поворачивать. При установке такой системы на трактор механизатор наблюдает за показаниями прибора внутри кабины и следит только за тем, чтобы на поле не встречались камни и другие крупные препятствия.

Основная сложность во внедрении системы навигации состоит в потребности обучения механизаторов. С другой стороны, система параллельного вождения — удобная вещь. Если система параллельного вождения предполагает активное участие механизатора в управлении машиной, то автопилот позволяет автоматизировать процесс управления. Автопилоты бывают двух уровней: полностью автоматическая система, когда вмешательство механизатора не требуется, и система вспомогательного управления (подруливающее устройство). При работе с подруливающим устройством механизатору нужно следить за препятствиями на пути и брать управление на себя в конце ряда, когда нужно развернуться.



Есть и универсальные комплекты от независимых компаний, которые подходят ко всем моделям. Однако их подключение нужно согласовать с дилером, иначе новый трактор могут досрочно снять с гарантийного обслуживания.

Использование автопилотов имеет еще одну особенность. На демонстрационных показах, когда трактор движется в режиме «автопилот», водитель выходит из кабины, а машина сама едет по идеально прямой линии. Однако на практике участие тракториста требуется каждые несколько минут в конце загонки, чтобы повернуть руль. Узнав это, владельцы хозяйств, собирающиеся купить автопилот, задаются вопросом, сколько платить механизатору за такую работу?

## ТОЧНОСТЬ БЫВАЕТ РАЗНОЙ

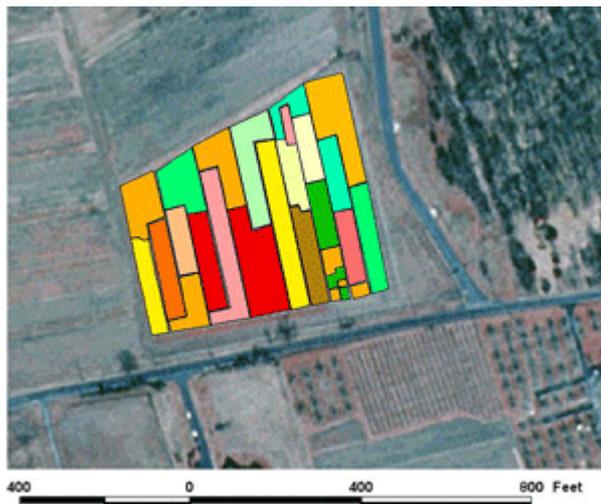
Системы точного вождения — как управляемые человеком, так и автопилоты — делятся на классы по точности. Если работать с GPS-приемником в автономном режиме, то точность параллельного вождения будет невысока — один-три метра. Чтобы ее повысить, придется использовать дифференциальный сервис. Один из вариантов такого сервиса — европейская система EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Services — система широкозонной дифференциальной навигации). Сигнал передается по каналам геостационарных телекоммуникационных спутников и позволяет достигать 15–30-сантиметровой точности прокладки параллельных рядов. Этот сервис бесплатный, а его сигнал может принимать простой GPS-приемник.

Однако сейчас EGNOS работает в тестовом режиме, поэтому может действовать с перебоями.

Гарантированный дифференциальный сервис — платная услуга. Есть возможность использовать европейский Omnistar. В зависимости от типа подписки Omnistar обеспечивает несколько уровней точности: VBS и HP/XP.

VBS (виртуальная базовая станция) дает почти такую же точность, как EGNOS — 15–20 см. Этого достаточно, чтобы качественно проводить опрыскивание или внесение удобрений.

Подписка на VBS стоит до 1 тыс. евро в год, или 3 евро в час (при заказе не менее 150 часов), **но наша компания предлагает Outback с поправкой E-Dif, которая является бесплатной для приборов типа Outback.**



Базовая станция позволяет проводить все виды сельхозработ, в том числе точный посев, локальное внесение удобрений и точную культивацию пропашных культур. С помощью этой системы можно из года в год соблюдать одну и ту же технологическую колею или попадать в одни и те же рядки, чтобы сеять «след в след» несколько лет.

## ДОРОГАЯ ТЕХНИКА ТРЕБУЕТ СООТВЕТСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Допустим, вы приобрели новую широкозахватную технику, благодаря чему увеличили производство выращиваемых вами культур. Понятно, что дорогая импортная техника должна использоваться максимально эффективно, иначе она не скоро окупится. Руководители крупных компаний вряд ли допустят, чтобы трактор мощностью 500 л. с. и посевной комплекс с шириной захвата, к примеру, 18 м работал только в светлое время суток и простаивал в темноте, при туманах или непогоде. Навигационные системы как раз для этого случая и предназначены.

Наличие, например, автопилота позволяет в течение длительного времени сеять на высоких скоростях, не перекрывая стыковочных рядов. Кроме посева, автопилот может применяться при внесении средств защиты растений и уборке урожая. В результате производительность техники может увеличиться на 15–20%. Кроме того, система дает возможность правильно вести агрегат по полю, в режиме реального времени сканирует информацию о том, что на нем делается, каков расход топлива, где находится агрегат, какова его производительность и сколько гектаров он обработал.

Конечно, перед тем, как устанавливать навигационное оборудование, стоит взвесить все «за» и «против». Если у вас не очень много земли, и вы обрабатываете ее с помощью нескольких единиц техники, вряд ли будет целесообразно тратить немалое количество денег на приобретение системы параллельного вождения или автопилот. На широкозахватной технике без систем точного вождения нормально работать уже сложнее. Ведь при управлении, к примеру, опрыскивателем по внешним ориентирам какой-то процент посевов остается необработанным, а еще какой-то обрабатывается дважды. Вот и получается, что в среднем на 10% площади предприятие получает убыток от перерасхода материалов и потери от необработанных рядов. При обработке фунгицидами или инсектицидами такие «пропуски» могут негативно отразиться на урожайности не только необработанных участков, но и всего поля. Разливать «впустую» гербициды тоже бессмысленно. При перекрытиях возможно угнетение культуры, а в случае пропусков образуются локальные участки с сорняками, которые будут мешать при уборке урожая. В итоге семена сорных растений засорят зерно, и хозяйство вынуждено продавать его по более низкой цене. Все эти моменты в совокупности и обуславливают целесообразность применения систем навигации.

# АВТОПИЛОТЫ

Ранним утром при низком солнце или вечером в сумерках бывает трудно рассмотреть пеньные маркеры или другие ориентиры, а курсоуказатель – всегда перед ним. Перед началом работы водитель выбирает необходимый режим обхода поля (маршрут движения), устанавливает расстояние между рядами и чувствительность курсоуказателя. Текущее положение машины в каждый момент времени определяется с помощью GPS-приемника, а запоминание маршрута, вычисление отклонения от него и управление индикацией осуществляет специализированный процессор. Алгоритм управления транспортным средством с помощью курсоуказателя очень прост: если индикаторы светятся в центре – машина идет правильно, если свет начал перемещаться, например, вправо, значит, машина уходит вправо – водитель должен компенсировать отклонение от ряда. Если водитель уехал с поля для дозаправки или был вынужден прекратить работу из-за непогоды, то впоследствии он может вернуться в точку, где была остановлена работа, и продолжить вождение по выбранной ранее траектории. Помимо варианта со «светодиодными индикаторами в пластиковом



Схемы работы приемника, установленного на тракторе и получающего дифференциальную поправку от спутника DGPS и по радиоканалу от локальной базовой станции.

корпусе» существуют системы параллельного вождения с графическим дисплеем, формирующим двумерное условное изображение машины, обрабатываемого ряда и линий сетки для визуализации движения. Система вождения, объединенная с агрегатами точного дозирования и специальным программным обеспечением, позволяет создавать и впоследствии использовать карты обработки полей с запоминанием траектории вождения машины. В русскоязычном варианте привычным стал термин «система параллельного вождения», хотя современные системы с GPS-навигацией позволяют прокладывать и отслеживать как прямолинейные, так и криволинейные траектории и их Авто-пилотирование отличается от параллельного вождения тем, что отклонения от заданной траектории, вырабатываемые GPS-приемником, через специальные устройства вводятся непосредственно в систему управления ходовой частью, обеспечивая движение по маршруту без вмешательства механизатора. Как правило, автопилот состоит из устройства параллельного вождения, контроллера и исполнительного механизма, который подключается к гидравлике трактора. В последнее время появились также исполнительные механизмы, которые устанавливаются на рулевую колонку. Этот механизм на базе электродвигателя управляется от системы параллельного вождения и передает усилие через резиновый валик на рулевое колесо, что позволяет удерживать сельхозмашину на заданном маршруте. Водитель при этом в любой момент может взять управление на себя.

**В случае заинтересованности данным оборудованием существует возможность бесплатной демонстрации в полевых условиях!**

# Некоторые примеры экономической выгоды использования систем Outback

## Экономия по видам работ

	Вид работ	Экономия
F	Внесение удобрений	2,36 ... 9,50 €/га
S	Опрыскивание (защита растений)	5,43 ... 8,23 €/ га
T	Культивация почвы	0,56 ... 1,47 €/ га
L	Известкование (разбрызгивателем)	11,50 €/ га
M	Добавление органических удобрений (навоз)	2,49 ... 3,25 €/ га

## Ожидаемая прибыль на урожай при использовании систем Outback

Наименование культуры	Раб. операции	Прибыль, евро/га
Озимая пшеница	F,S,T	1769/18,01
Озимая пшеница	F,S,T,M	19,34
Озимый ячмень	F,S,T	16,43/16,75
Яровая пшеница	F,S,T	11,89/13,39
Яровая пшеница	F,S,T,L	24,60
Озимый рапс	F,S,T	16,43/16,75
Зеленый корм	F,M,H	18,79/20,25
Сахарная свекла	F, Посев	6,96/7,12

Индексы операций обозначены в табл. 1

## Пример фермерского хозяйства на 150 га

Культура	Экономия	Площадь	Общая экономия
Озимый ячмень	17,77 €/га	53 га	942,- €
Яровой ячмень	11,89 €/га	21 га	250,- €
Соя	7,02 €/га	35 га	42,- €
Картофель	1,18 €/га	28 га	33,- €
Кукуруза на зерно	1,18 €/га	13 га	15,- €