



## БОРТОВОЙ НАВИГАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС

### «АГРОНАВИГАТОР - ДОЗАТОР»

*система параллельного вождения с автоматизированной системой дифференцированного внесения минеральных удобрений*





*Первое включение БНК для изучения его функций производите без подключения GPS антенны.*

*После включения питания на экран выведется информация демонстрационного поля, сохраненного в памяти прибора производителем, при этом треугольник местоположения будет красного цвета. На этих примерах ознакомьтесь со всеми возможностями БНК.*

*После подключения GPS антенны и определения БНК географических координат Вашего местоположения (треугольник местоположения станет зеленого цвета) информация демонстрационного поля исчезнет с «навигационного» экрана, а масштаб экрана «контура» поля значительно уменьшится.*

*Для продолжения изучения возможностей БНК очистите рабочий экран от демонстрационного поля (п. 6.3.4.) нажатием кнопки*



Содержание:	Стр
1. Назначение.....	5
2. Комплектация .....	5
3. Основные технические характеристики.....	7
4. Размещение.....	9
5. Центральный Блок управления.....	10
6. БНК «Агронавигатор».....	11
6.1. Включение БНК.....	11
6.2. Кнопки управления.....	12
6.3. «Рабочий» экран.....	12
6.3.1. «Навигационное» окно.....	13
6.3.2. Окно «контура» поля.....	15
6.3.3. «Информационное» окно.....	16
6.3.4. Функции кнопок «Рабочего» экрана.....	17
6.4. Диалог «Инструменты».....	18
6.4.1. Выключить.....	18
6.4.2. Норма.....	19
6.4.3. Площадь.....	19
6.4.4. Поле открыть.....	20
6.4.5. Просмотр поля.....	22
6.4.6. Поставить метку.....	22
6.4.7. Обнулить путь.....	22
6.4.8. Ширина Захвата.....	23
6.4.9. Настройки.....	23
6.4.9.1. «Ночной» режим «рабочего» экрана.....	24
6.4.9.2. Линейка бокового отклонения.....	24
6.4.9.3. Линии гонов.....	25
6.4.9.4. Яркость экрана.....	27
6.4.9.5. Временная зона.....	28
6.4.9.6. Масштабы.....	28
6.4.9.7. Метки.....	29
6.4.9.8. Симулятор On/Off.....	30
6.4.9.9. Читать треки On/Of.....	30
6.4.9.10. Звуковой сигнал.....	31
6.4.9.11. ГЛОНАСС/GPS.....	31
6.4.10. Демонстрация.....	32
6.4.11. Шаблоны.....	33
6.4.12. Дозатор.....	36

7.	Работа.....	39
7.1.	Общие правила работы.....	39
7.2.	Режимы работы системы.....	39
7.3.	Калибровка актуатора.....	40
7.4.	Подготовка карты-задания на внесение удобрений.....	42
7.4.1.	Подготовка карты-задания в БНК при заборе почвенных проб.....	42
7.4.2.	Подготовка карты-задания в БНК на основе шаблона контура поля.....	44
7.4.3.	Подготовка карты-задания в ПК на основе KML файла программы «Google Планета Земля».....	45
7.4.4.	Подготовка таблицы норм внесения препарата.....	46
7.5.	Дифференцированное внесение удобрений.....	49
7.6.	Параллельное вождение.....	51
8.	Обмен данными с персональным компьютером...	55
9.	Структура обменных файлов.....	57
9.1.	Файл записи обработки поля.....	57
9.2.	Файл записи журнала работ.....	57
9.3.	Файл записи меток.....	58
9.4.	Файл взятия почвенных проб.....	58
9.5.	Файлы полей в формате программы «Google Планета Земля».....	59
9.6.	Файлы карты-задания на дифференцированное внесение удобрений.....	59
10.	Обновление программы.....	59
	Справочные таблицы (Приложение 1).....	61

## 1. Назначение:

1.1. Автоматизированная система дифференцированного внесения минеральных удобрений «Дозатор» является дополнительной опцией к системе параллельного вождения «Бортовой навигационный комплекс «Агронавигатор», далее БНК, и используется как дополнительное оборудование к разбрасывателям минеральных удобрений и посевным комплексам для обеспечения выполнения полного цикла работ по дифференцированному внесению удобрений.

1.2. Бортовой навигационный комплекс «Агронавигатор-Дозатор» обеспечивает выполнение следующих функций технологии дифференцированного внесения удобрений:

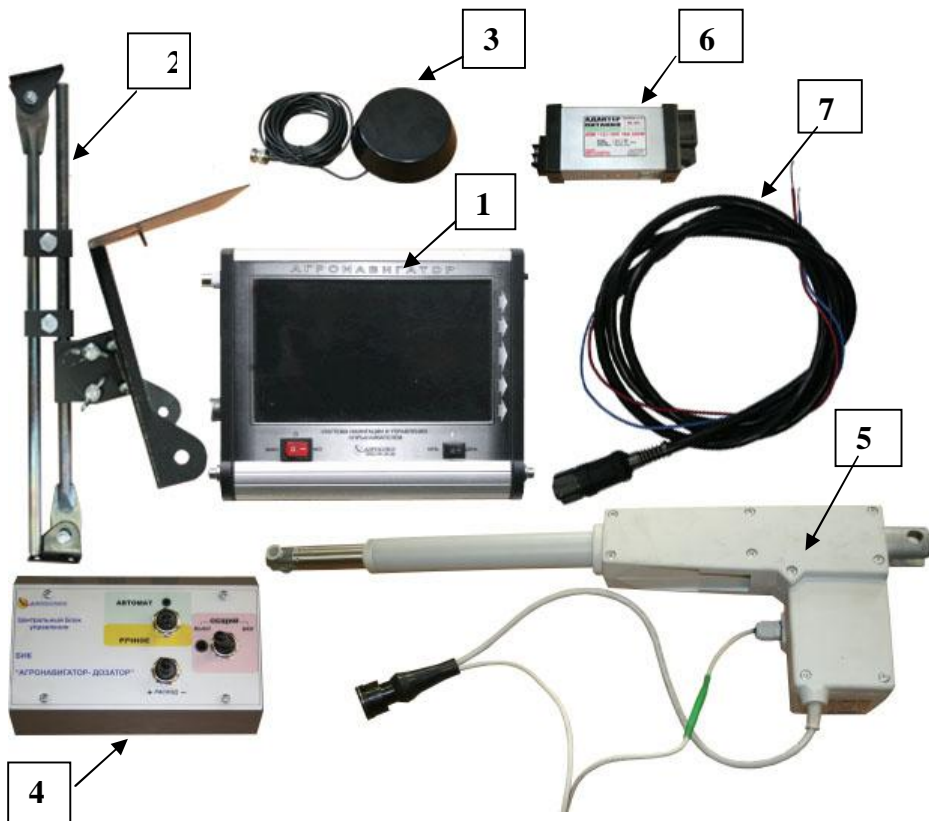
- определение границ поля и его площади;
- разбивку поля на элементарные участки прямоугольной формы;
- координатную фиксацию и отображение на экране мест забора почвенных проб в ячейках поля прямоугольной формы с привязкой номера пробы к номеру элементарного участка;
- самостоятельное изготовление пользователем карты-задания на дифференцированное внесение удобрений;
- импорт почвенных карт внесения удобрений с ячейками произвольной формы в формате KML;
- параллельное вождение автотракторной техники;
- автоматическое регулирование открытием/закрытием заслонок подачи удобрений с выдерживанием заданной гектарной нормы по скорости движения и по карте-заданию в зависимости от местоположения агрегата на поле.

## 2. Комплектация.

1. БНК «Агронавигатор»	-	1 шт.
2. Монтажное устройство	-	1 шт.
3. GPS (ГЛОНАСС) антенна	-	1 шт.
4. Центральный Блок управления (1 или 2 канала управления)	-	1 шт.
5. Актуатор (Линейный привод)	-	1 (2) шт.
6. Адаптер питания 12/24 вольт	-	1 шт.
7. Кабель подключения электропитания к БНК «Агронавигатор» для автономной работы	-	1 шт.
8. Электрожгут связи и управления	-	1 к-т.

- 9. USB кабель связи с ПК
- 10.Руководство пользователя
- 11. Паспорт
- 12.Упаковочная коробка

- 1 шт.
- 1 шт.
- 1 шт.
- 1 шт.



Наименование	Назначение	Размещение
Центральный блок управления (ЦБ)	- включение электропитания системы; - сохранение калибровок заслонок дозатора; - автоматическое управление положением заслонки; - ручное управление положением заслонки.	кабина водителя
БНК «Агронавигатор»	- ввод начальных параметров обработки и управления; - индикация текущих параметров обработки; - навигация при выполнении забора проб и обработок.	кабина водителя
Антенна приемника спутниковой системы GPS (ГЛОНАСС)	- прием спутниковой навигационной информации.	крыша кабины водителя, ось симметрии
Актуатор	- электрический привод управления заслонкой	дозатор бункера удобрений
Адаптер питания 12/24 вольт	- подключение оборудования к бортовой сети +12 вольт	кабина водителя

### **3. Основные технические характеристики. для применения на посевных комплексах :**

Количество каналов управления	-1 (2)
Напряжение электропитания системы, вольт	- +24 (+12)
Максимальный потребляемый ток, ампер:	
1 канал управления	- 4.5 (9)
2 канала управления	- 6.0 (12)
Длина кабеля связи и управления , м от кабины трактора до сцепки	- 5

от сцепки до дозирующего устройства	- 10
Актуатор:	
Обозначение	- LA31(Linak)
Напряжение электропитания, вольт	- +24
Скорость перемещения штока при нулевой/полной нагрузке, мм/сек	- 19/15
Максимальное усилие на открытие/ закрытие заслонки, кг	- 150
Рабочий ход штока, мм	- 0 ÷ 300
Монтажный размер, мм	
минимальный	- 460
максимальный	- 760
Диапазон рабочих температур, °С	- +5 ÷ +40
Рабочий цикл работы	- 10% ( 2 мин. непрерывной работы/18 мин. выключен)

### **для применения на разбрасывателях удобрений:**

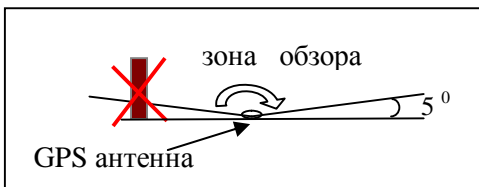
Количество каналов управления	- 1 (2)
Напряжение электропитания системы, вольт	- +24 (+12)
Максимальный потребляемый ток, ампер:	
1 канал управления	- 4 (8)
2 канала управления	- 6.0 (12)
Длина кабеля связи и управления, м	- 4
Актуатор:	
Обозначение	- LA12 ( Linak)
Напряжение электропитания, вольт	- +24
Скорость перемещения штока при нулевой/полной нагрузке, мм/сек	- 14/6
Максимальное усилие на открытие/ закрытие заслонки, кг	- 75
Рабочий ход штока, мм	- 0 ÷ 100
Монтажный размер, мм	
минимальный	- 300
максимальный	- 400
Диапазон рабочих температур, °С	- +5 ÷ +40
Рабочий цикл работы	- 100%



#### 4.Размещение.

4.1. Установите монтажное устройство в кабине трактора в месте, удобном для наблюдения водителем. Закрепите монтажные упоры к конструкции с помощью винтов-самонарезов.

4.2. Установите магнитную GPS (ГЛОНАСС) антенну на крыше трактора по оси его симметрии в наивысшей точке, исключив ее затенение конструкцией и агрегатами (вокруг антенны не должно быть препятствий в углах обзора антенны больших 5 градусов от плоскости ее установки).



4.3. Антенный кабель проложите по кабине до места установки монтажного устройства БНК.

4.4. Актуатор подключите к заслонке дозатора. Для исключения изгибающих моментов, плоскость Актуатора должна совпадать с плоскостью рычага управления заслонкой.



4.5. Установите ЦБ в кабине.



**Запрещается** контакт радиатора охлаждения ЦБ с корпусом трактора (минусом электропитания). Несоблюдение этого условия приведет к выходу ЦБ из строя!!!

4.6. Проложите кабель связи и управления по конструкции и соедините соответствующие разъемы.

4.7. Подключите кабель электропитания к бортовой сети трактора +24 вольт с обеспечением надежного контакта. В случае напряжения питания бортовой сети трактора +12 вольт, используйте прилагаемый адаптер питания.



Допускается подключение оборудования непосредственно к бортовой сети +12 вольт, однако при этом скорости перемещения штока Актуатора уменьшатся в 2 раза по сравнению с заявленными и возможно отключение системы по току при максимальных нагрузках на Актуаторе.

## 5. Центральный блок управления.



### 1. Переключатель АВТОМАТ / РУЧНОЕ:

- в положении

«АВТОМАТ» - управление положением штока Актуатора (положением заслонки) осуществляется автоматически

- в положении

«РУЧНОЕ» - управление положением штока Актуатора (положением заслонки) производится водителем нажатием переключателя «+ РАСХОД -».

### 2. Переключатель «+ РАСХОД -»:

«+» - открытие (увеличение расхода)

«-» - закрытие (уменьшение расхода).

### 3. Выключатель «ОБЩИЙ» - включение электропитания всей системы.


## 6.БНК «Агронавигатор»

При подключении к «Центральному Блоку управления», БНК выполняет функции выносного дисплея, через который в ЦБ поступает информация о введенных водителем параметрах внесения удобрений, местоположении трактора и текущей скорости движения, а из ЦБ поступает и выводится на экран информация о текущем % открытия заслонки;

При подключении к бортовой электросети +12вольт через дополнительный кабель электропитания - обеспечивает автономную навигацию для забора почвенных проб.


### 6.1.Включение БНК.

После запуска двигателя трактора переключите выключатель питания на ЦБ ( или на БНК при автономной работе) в положение «ВКЛ».

	<p><i>При подключении БНК «Агронавигатор» к «ЦБ» выключатель электропитания на БНК «Агронавигатор» не работает.</i></p>
--	---

Через несколько секунд после включения электропитания на экране появится заставка с индикатором загрузки сохраненной информации последнего рабочего поля, по окончании которой БНК перейдет в основной «Рабочий» экран.



	<p><i>Длительность загрузки сохраненного БНК файла предыдущей обработки зависит от величины обработанной площади и для полей размером 500-700 га может занять 10-20 секунд.</i></p>
--	---

Переведите переключатель яркости экрана в положение «день/ночь» в зависимости от освещенности в кабине.

## 6.2. Кнопки управления.

Кнопки управления расположены на правой боковой поверхности БНК.

Действия кнопок определяются функциями соответствующих им

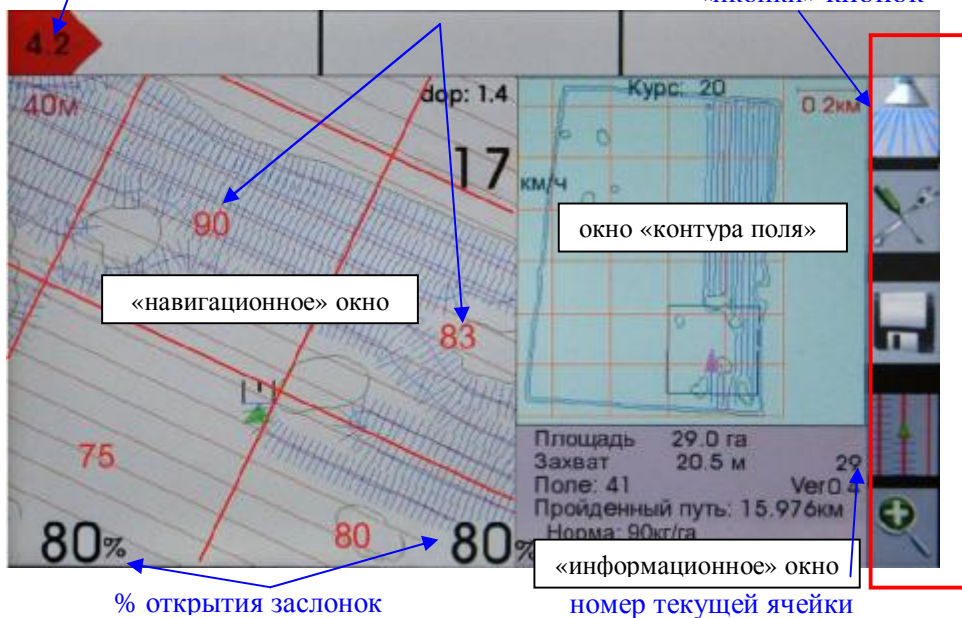


«иконок», расположенных в правой части экрана.

## 6.3. «Рабочий» экран.

Вид «рабочего» экрана при внесении удобрений с «навигационным» окном в просмотром масштабе.

метка бокового отклонения гектарная норма внесения «иконки» КНОПОК



Вид «рабочего» экрана при внесении удобрений с «навигационным окном» в рабочем масштабе и с подсветкой «ночного» режима.



### 6.3.1. «Навигационное» окно.


«Навигационное» окно используется для выполнения обработок.

- местоположение трактора на экране - символ в виде треугольника;
- траектория движения (трек) – линия синего цвета;
- линии перпендикулярные треку – установленная ширина захвата («широкий» трек).

Цвет треугольника указывает на состояние БНК:

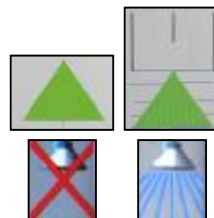
- «черный» - не рабочий режим, GPS (ГЛОНАСС) приемник не подключен и координаты не определяются;
- «красный» - БНК находится в режиме ожидания сигналов от спутников и определения координат.



	<p>1. При включении БНК после длительного перерыва или перемещении в выключенном состоянии на большое расстояние режим определения местоположения может занять несколько минут.</p> <p>2. Длительное нахождение БНК в режиме определения координат на открытой местности может говорить о неисправности (не подключении) спутниковой антенны или разрыве кабеля антенны.</p>
---	--

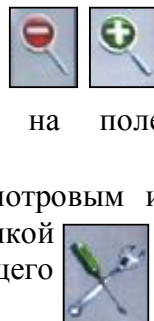
- «зеленый» - БНК определил координаты, рабочий режим.

Вид треугольника в рабочем режиме зависит от включения режима обработки:



Предусмотрено два масштаба «навигационного» окна – рабочий и просмотрный:

- на рабочем масштабе выполняется обработка;
- просмотрный масштаб служит для оперативного просмотра местонахождения трактора относительно кромки поля и его участков или ранее зафиксированных препятствий;
- смена масштабов производится циклически нажатием на соответствующую кнопку;
- в левом верхнем углу выводится масштабная линейка показывающая, сколько метров на поле соответствует 1-му сантиметру экрана;
- смена соотношений масштабов между просмотрным и рабочим окнами производится кнопкой «Инструменты» и выбором из выпадающего меню диалога «Настройки» / «Масштабы».



В правом верхнем углу окна выводится значение геометрического фактора созвездия GPS навигационных спутников «DOP =XX.X», характеризующее текущую точность определения положения трактора:

- значение  $< 1.5$  - точность определения местоположения высокая;
- значение  $1.5 < 2.5$  - точность определения местоположения хорошая;
- значение  $> 2.5$  - точность определения недостаточная. В этом случае число окрашивается в красный цвет. Одновременно в красный цвет окрашивается «широкий» трек, показывающий на экране обработанную зону.

Ниже геометрического фактора выводится значение текущей скорости движения в км/час.

В правом и левом нижних углах выводится информация о текущем % открытия заслонки подачи удобрений.

### 6.3.2.Окно «контура поля».

Окно «контура поля» позволяет видеть местоположение трактора на поле за счет автоматического изменения масштаба.


- в границы окна попадают все объекты данного поля, а именно:
  - трек (линия пути) движения при проведении обработок;
  - метки (точки с фиксированными географическими координатами), созданные водителем во время или до обработки;
- значение масштаба выводится в верхнем правом углу окна;
- текущее местоположение трактора прорисовывается красным треугольником;
- в центре верхней части окна выводится текущий угол курса направления движения;
- на крупных масштабах рядом с меткой трактора выводятся границы навигационного экрана.

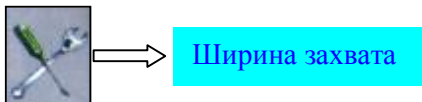


*Во время обработки в окне «контура поля» прорисовывается только линия движения трактора с включенным «широким» треком.*



### 6.3.3. «Информационное» окно.

- **Площадь:** – значение обработанной площади в гектарах. Площадь считается только тогда, когда ведется обработка – включен «широкий» трек. 
- **Захват:** – значение установленной ширины захвата в метрах. Необходимая ширина захвата устанавливается в диалоге:



- **Номер текущей ячейки** разбивки поля на которой находится трактор.
- **Дата XX.XX.XX** **Время XX:XX** – текущая дата и время. Информация появляется в окне после определения спутниковым приемником координат. Установка необходимого часового пояса производится в диалоге:



- **Поле:** – обозначение текущего поля.
- **Ver. X.X.** – установленная версия программного обеспечения.
- **Пройденный путь:** – пройденной расстояние в километрах.
- **Норма:**
  - заданная средняя гектарная норма внесения препарата;
  - при работе по дифференцированному внесению удобрений – требуемая норма внесения для текущей ячейки поля.



### 6.3.4. Функции кнопок «Рабочего» экрана.

кнопка	функция		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- включен «широкий» трек;</li> <li>- в «навигационном» окне отображается обработанная полоса участка поля, шириной равная установленной ширине захвата;</li> <li>- в окне «контура поля» прорисовывается линия движения трактора;</li> <li>- запущен процесс расчета обработанной площади.</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выключен «широкий» трек;</li> <li>- в «навигационном» окне отображается трек (линия) движения;</li> <li>- в окне «контура поля» отображается только текущее местоположение трактора;</li> <li>- расчет обработанной площади не производится;</li> </ul>		
	Инструменты	<b>ВЫКЛЮЧИТЬ</b>	подготавливает систему к выключению питания
		<b>Норма</b>	диалог установки гектарной нормы
		<b>Площадь</b>	рассчитывает площадь, ограниченную контуром поля
		<b>Поле открыть</b>	открывает сохраненные поля для просмотра
		<b>Просмотр поля</b>	открывает текущее поле для просмотра
		<b>Поставить метку</b>	фиксирует на экране контрольную метку
		<b>Обнулить путь</b>	обнуляет пройденное расстояние
		<b>Ширина захвата</b>	диалог установки ширины захвата
		<b>Настройки</b>	вход в диалог предварительных настроек БНК
		<b>Демонстрация</b>	запуск просмотра выполненной обработки текущего поля
		<b>Шаблоны</b>	создание и вывод на экран контуров полей в качестве «подложки»
<b>Дозатор</b>	вход в диалог настроек режима дифференциального внесения удобрений и забора почвенных проб		

кнопка	функция		
	Новое поле	<b>Вы уверены что хотите очистить это поле?</b>	 переход к диалогу введения нового номера поля
			 отмена диалога и возвращение к исходному рабочему экрану
	Разметка гонов	выводит в «навигационном» окне разметку гонов согласно установленной ширине захвата;	
		убирает с экрана разметку гонов;	
	Смена масштаба	увеличивает масштаб изображения в «навигационном» окне;	
		уменьшает масштаб изображения в «навигационном» окне	

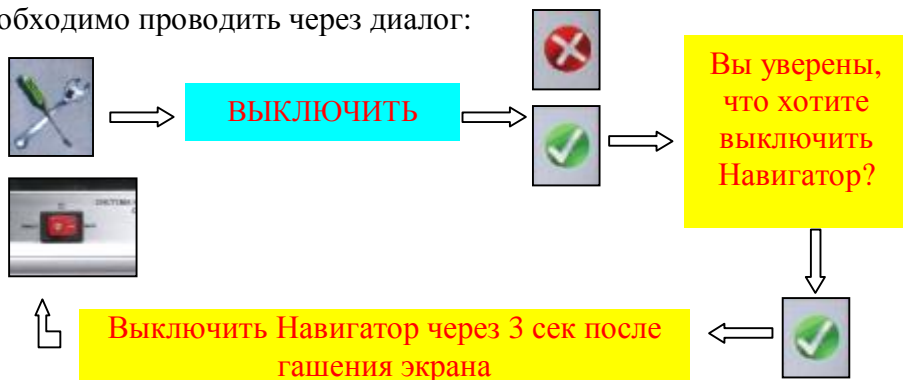
## 6.4. Диалог «Инструменты».

Переход в меню диалога «Инструменты» происходит после нажатия кнопки «рабочего» экрана.



### 6.4.1. Выключить.

Выключение электропитания БНК после окончания работ необходимо проводить через диалог:





**Частое отключение** электропитания БНК сразу же после остановки или во время обработки без вышеприведенных действий приведет **снижению ресурса** встроенной аккумуляторной батареи, предназначенной для защиты системы от возможного «дребезга контактов» подключения БНК к бортовой сети и **случайных** отключений водителем.

#### 6.4.2. Норма.

Диалог ввода значения средней гектарной нормы внесения препарата:



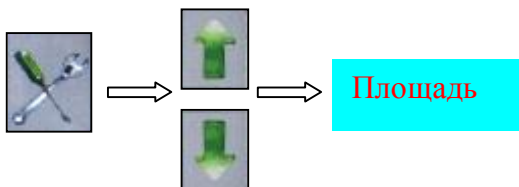
Норма

Ввод значения средней гектарной нормы.  
Дискретность установки  
1 кг/га


#### 6.4.3. Площадь.



Измерение площади поля производится методом объезда его периметра с автоматической регистрацией в память БНК траектории движения и последующего выполнения программой расчета площади многоугольника, ограниченного линией трека и прямой, соединяющей начальную и конечную точки трека.

После завершения объезда поля и возвращения к месту начала движения, выполните следующие действия:



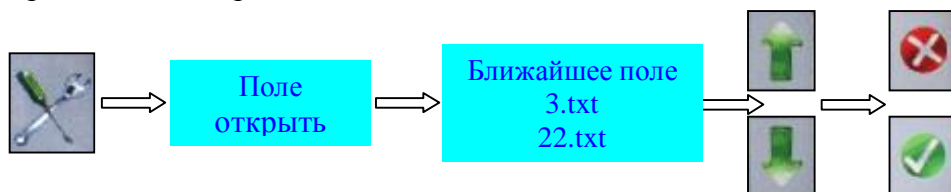
Программа рассчитает площадь многоугольника и выведет на экран значение площади в гектарах относительно линии движения центра антенны и с учетом установленной ширины захвата.

Для снятия информации и возвращения в рабочий экран нажмите на кнопку 

	<p>1. Расчет площади можно производить на любом этапе объезда периметра поля.</p> <p style="text-align: center;"> <span>Поле 1_1</span>                      <span>Поле 1_2</span>                      <span>Поле 1_3</span> </p>  <p>2. В полученную площадь поля входят площади лесных массивов и иных объектов, находящихся внутри его периметра.</p> <p>3. Площадь поля или его участков можно уточнить после выполнения обработок, запустив режим «Демонстрация» (см. п.6.4.10.)</p>
---	--

#### 6.4.4. Поле открыть.

Диалог вывода на экран ранее сохраненного поля для продолжения обработок:



Функция открыть «Ближайшее поле» доступна только при определении БНК координат и выводит на экран ближайшие сохраненные поля в радиусе 10 км от текущего местоположения.

После вывода на экран выбранного поля включается режим его просмотра:

- в режиме просмотра поля отключен прием спутниковой информации;
- выбор интересующего для просмотра участка поля в «навигационном» окне производится в окне «контура поля» перемещением просмотровой метки в направлении стрелок нажатием соответствующих кнопок. Перемещение метки происходит ступенчато при разовом нажатии кнопки или непрерывно при удержании кнопки в нажатом положении. При подходе к границам окна перемещение метки прекращается;

- метка изменяет свой вид в зависимости от выбранного масштаба просмотра:

+ - для крупных масштабов;

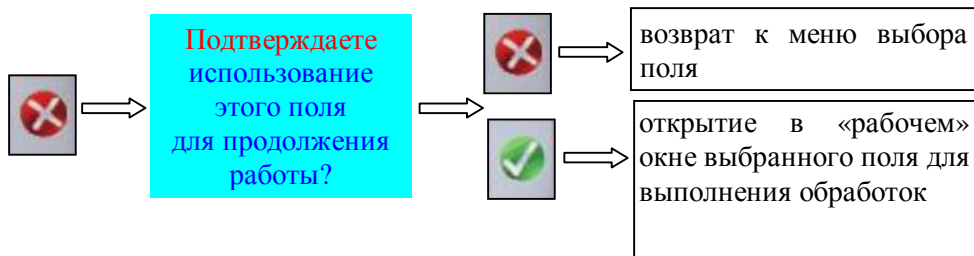


- для мелких масштабов.

Смена направления кнопок и режима масштаба производится кнопкой



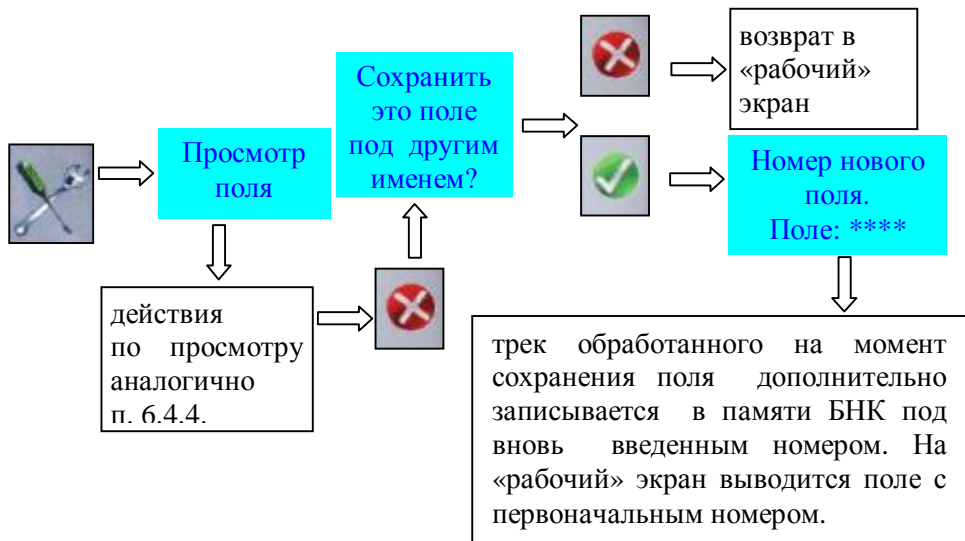
После окончания просмотра нажмите на кнопку



	<p><i>При просмотре выбранных полей в «информационном» окне сохраняется информация исходного поля. Информация сменится после принятия просмотрового поля в работу.</i></p>
	<p><i>При открытии нового поля, для вывода на экран всей зафиксированной траектории движения трактора (обработанные участки + линия движения к полю) включите режим «Читать треки On/Off» с чтением необработанных участков, подробнее см. п. 6.4.9.9.).</i></p>

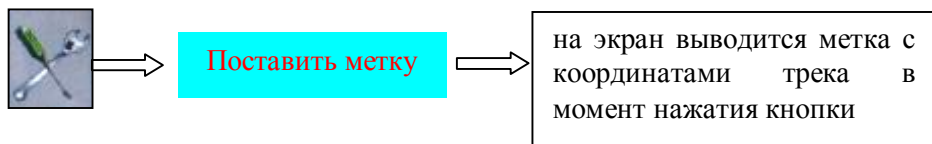
### 6.4.5. Просмотр поля.

Диалог просмотра текущего поля, на котором проводятся обработки:



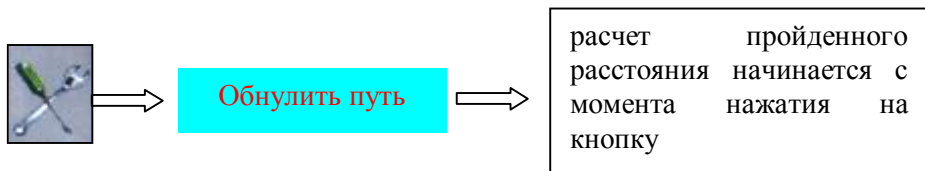
### 6.4.6. Поставить метку.

Диалог вывода на экран метки характерной точки (например - препятствие на поле), на которое нужно обратить внимание во время обработки.



### 6.4.7. Обнулить путь.

Диалог обнуления пройденного расстояния. Используется для измерения длины гона или учета пройденного расстояния.



При повторном включении питания и загрузке файла текущего поля пройденный путь вновь рассчитывается от начальной точки сохраненного трека.



*Пройденный путь рассчитывается по всем точкам зафиксированного трека, включая линию движения, на которой обработки не проводились.*

#### 6.4.8. Ширина Захвата.

Диалог ввода значения ширины захвата агрегата:



Ширина захвата

Ввод значения ширины захвата агрегата.  
Дискретность установки  
0.1 м

#### 6.4.9. Настройки.

Диалог предварительных настроек БНК и запуска программы тренажера-симулятора:



Настройки

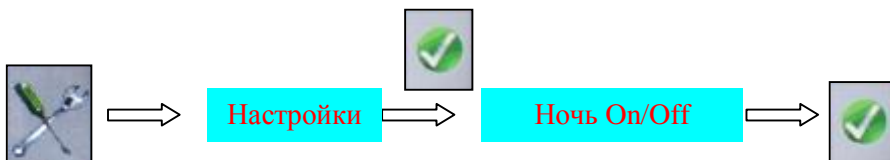


Ночь On/Off  
Линейка On/Off  
Линии гонов  
Яркость  
Временная зона  
Масштабы  
Метки  
Симулятор On/Off  
Читать треки On/Off  
Звуковой сигнал  
ГЛОНАСС/GPS

### 6.4.9.1. «Ночной» режим «рабочего» экрана.

Ночные обработки могут выполняться при пониженной яркости экрана БНК (настройка см. в п. 6.4.9.3.), либо при вводе «рабочего» экрана в специальный «ночной» режим.

Ввод в ночной режим и выход из него может осуществляться на любом этапе обработок выполнением следующего диалога:



### 6. 4.9.2 Линейка бокового отклонения.

В БНК предусмотрена функция вывода на «рабочий» экран линейки бокового отклонения текущего местоположения трактора относительно границы обработанного участка, линии шаблона или линии гона, вдоль которого проводится обработка.



Боковое отклонение рассчитывается от

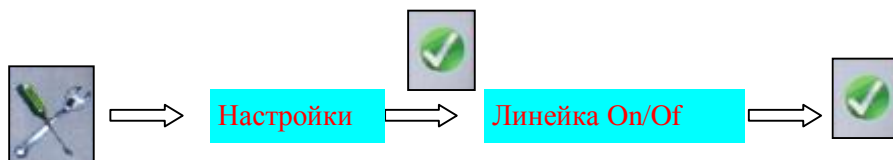
- ближайшей границы обработанного участка;



- при включенной разметке гонов - ближайшей к текущему местоположению линии гона.
- при выводе шаблона - ближайшей к текущему местоположению линии шаблона.

Рабочая зона линейки - расстояние от линии гона или границы обработанного участка, на котором определяется боковое отклонение, составляет  $\frac{1}{2}$  ширины захвата агрегата.

Снятие/Вывод на экран линейки осуществляется с выполнением автоматической перезагрузки БНК через диалог :



### 6.4.9.3. Линии гонов.

- в БНК заложены два алгоритма разбивки гонов:
  - разбивка по предыдущей траектории
  - разбивка по 2-м точкам
- разбивка гонов по предыдущей траектории основана на сохранении в оперативную память прибора последних 10 углов курса движения транспортного средства. Каждое измерение фиксируется в память прибора через 5-7 метров пройденного пути. После нажатия водителем кнопки «Разбить гоны» программа усредняет накопленную информацию и прорисовывает на экране параллельные линии со средним углом курса движения транспортного средства и с учетом введенной ширины захвата. Данная разбивка успешно применяется при обработках полей неправильной формы, однако на прямоугольных полях при применении такой разбивки отмечается уход линии гона от линии первой обработки из-за погрешностей определения угла курса. На гонах длиной 2-3 км уход линии гона может давать огрех в 15-40м;
- разбивка линий гонов по 2-м точкам основана на прорисовке первой линии гона через координаты двух введенных водителем точек. Первая точка – «А» фиксируется в начале

планируемого гона, вторая – точка «Б» - в конце первого гона;

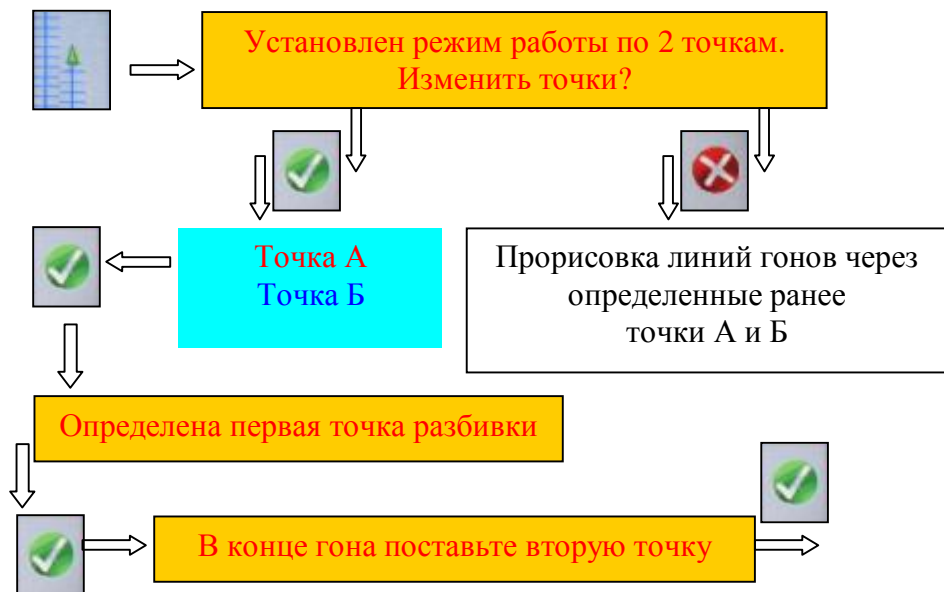
- тип разбивки выбирается водителем в диалоге



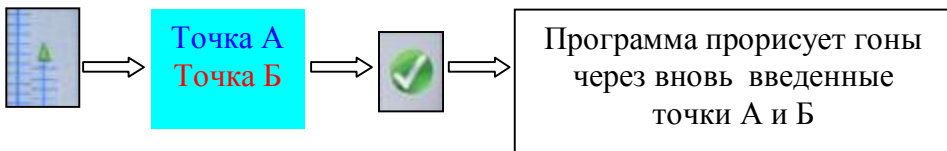
- технология разбивки линий гонов по 2-м точкам:


- выберите «режим работы по 2-м точкам».

-установите трактор в точку начала обработок (точка «А») и нажмите на кнопку «Разбить гоны»




-выполните обработку вдоль кромки поля и в конце перед разворотом снова нажмите на кнопку «Разбить гоны»



	<p><i>Разбивка линий гонов по точкам А и Б работает только при фиксации прибором координат местоположения.</i></p>
---	--

- технология разбивки линий гонов по предыдущей траектории:
  - выберите режим работы « разбивка по предыдущей траектории»;
  - выполните прямолинейное движение в направлении планируемого гона;
  - через 50 -100м нажмите на кнопку разбить гоны;
  - программа разобьет поле на прямолинейные линии с осредненным углом предыдущей траектории.

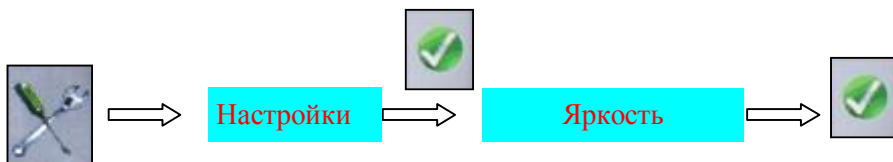


	<p><i>После выключения электропитания разбивка гонов, выполненная по предыдущей траектории, исчезнет с экрана;</i></p> <p><i>Для восстановления линий гонов необходимо выполнить прямолинейное движение по видимой колее трактора не менее 50-100м и вновь нажать на кнопку</i></p>
--	---



#### 6.4.9.4 Яркость экрана.

Регулировка яркости свечения экрана производится в диалоге:



### 6.4.9.5. Временная зона.

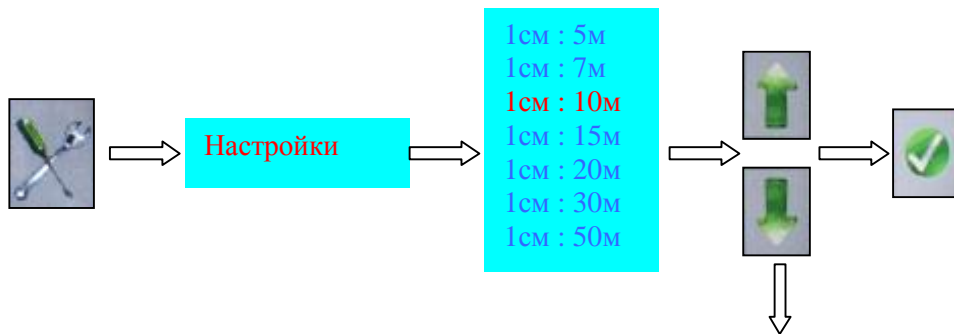
При установлении связи с спутниками, БНК выводит на экран текущее время и дату. Для правильного отображения времени, необходимо ввести разницу между временем места проведения работ и Гринвичским (нулевым) меридианом по следующему диалогу:



	<p>1. Если Вы не знаете, на сколько часов отличается Ваш часовой пояс от Гринвичского меридиана выбирайте временную зону перебором.</p> <p>2. Дата и время выводятся в «Информационном» окне только при определении БНК координат (зеленый треугольник).</p>
--	--

### 6.4.9.6. Масштабы.

Диалог установки масштаба отображения трека в «навигационном» окне:

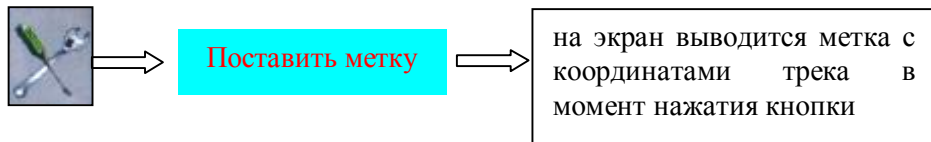


При передвижении по масштабам будет изменяться масштаб отображения трека в «навигационном» окне.  
Выберите устраивающий Вас масштаб.

### 6.4.9.7. Метки.

В программе предусмотрена возможность вывода на экран координатных меток тремя способами:

1. Создание метки в ходе выполнения обработки. Данная функция служит для фиксации на поле видимых препятствий, мест выработки удобрений и других характерных ориентиров .

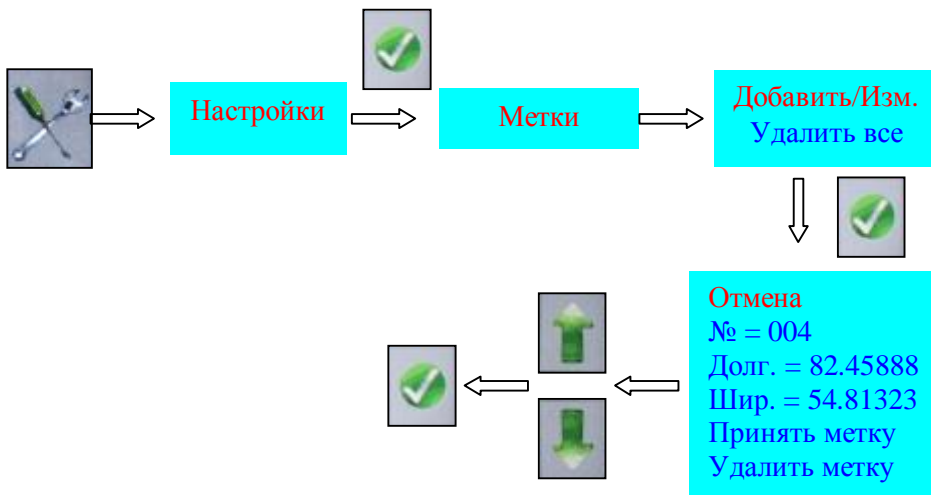



2. Ввод в память БНК координатных меток по известной широте и долготе точки.

Данная функция используется при наличии в хозяйстве электронных карт полей с целью выноса в поле характерных точек.

Например: поле на электронной карте разбивается на участки, фиксируются координаты углов участков, координаты углов участков после их занесения в память БНК отображаются на экране и служат навигационными ориентирами для выполнения полевых работ.

Ввод координат в память БНК производится в диалоге:



	<p>1. Система координат WGS-84.  2. Координатные метки привязаны к файлу открытого в «рабочем» окне поля.  При открытии нового поля метки предыдущего поля исчезнут с экрана.  3. Создание меток, расположенных вне контура поля, приведет к изменению масштаба окна «контура» поля (изображение уменьшится).</p>
--	---

3. Ввод в память БНК координатных меток при выполнении забора почвенных проб в диалоге «Дозатор» (см п.6.4.12).

#### **6.4.9.8. Симулятор On/Off.**


В БНК реализована программа тренажера - симулятора проведения обработок, которая служит практическому обучению персонала проведению полевых работ. Данная опция заказывается при оформлении поставки оборудования и функционирует совместно игровым рулем и педалями.

Инструкция по использованию тренажера приведена в комплекте с дополнительным оборудованием. Инструкцию можно скачать с сайта производителя [http:// www.aerounion.ru](http://www.aerounion.ru)

#### **6.4.9.9. Читать треки On/Off.**

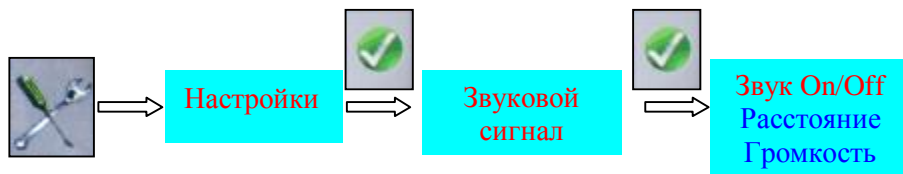
При проведении обработки в окне «контура поля» прорисовываются только те участки траектории движения трактора, на которых непосредственно выполнялась обработка (был включен «широкий» трек). В это же время, в «навигационном» окне в этот момент прорисовывается вся траектория движения. Однако, при выключении питания или повторном открытии данного поля, участки трека на которых обработка не проводилась, на экран выводиться не будут.

При необходимости вывода на экран БНК всей сохраненной информации, перед открытием поля включите режим «Читать треки On/Off» с чтением необработанных участков.

	<p>После выключения электропитания программа автоматически перейдет в режим открытия полей с прорисовкой только тех участков линии движения трактора, на которых выполнялась обработка (был включен «широкий» трек).</p>
---	--

#### 6.4.9.10. Звуковой сигнал.

Диалог включения и настройки звукового сигнала отклонения фактической линии движения трактора от рекомендованной:



Звуковой сигнал включается при отклонении текущего местоположения на установленное расстояние от выведенной на экран линии гона или границы обработанного участка.

Тональность сигнала зависит от того, на какой стороне от рекомендованной линии находится трактор.

	<p><i>При подключенном звуковом сигнале пересечение обработанных участков при включенном режиме обработки вызовет появление звука. Для отключения звука – прекратите обработку отключением «широкого трека»</i></p>	
--	---	--

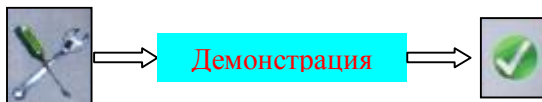
#### 6.4.9.11. ГЛОНАСС/GPS.

Вход в диалог изменения настроек спутникового приемника. Для исключения несанкционированного доступа диалог защищен паролем.

### 6.4.10. Демонстрация.

Диалог запуска просмотра выполненной обработки текущего поля. Используется для обучения персонала, контроля качества выполненной обработки и уточнения площади поля или его участков.

После выполнения действий:



автоматически запускается просмотр выполненной обработкой текущего поля.

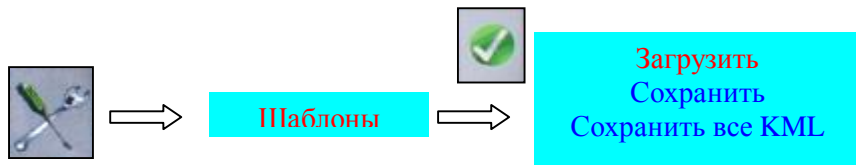
Функции кнопок:

-  пропуск участков;
-  «пауза» - остановить проигрывание;
-  измерить площадь;
-  «play» - запустить проигрывание;
-  вывод/снятие с экрана разбивки ГОНОВ;
-  изменение масштаба;
-  выход из режима «Демонстрация».



## 6.4.11. Шаблоны.


Диалог используется для создания контура направляющей линии движения трактора («технологической колеи») или контура поля для последующей его разбивки на ячейки на основе зарегистрированной информации ранее выполненных обработок или файла программы «Google Планета Земля»



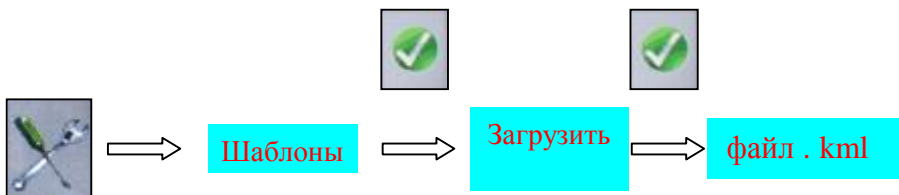
- для создания шаблона на основе записи ранее выполненных обработок проделайте следующие операции:
  - откройте в БНК поле, на котором планируются повторные обработки;
  - в функции «Шаблоны» выберите строку «Сохранить»;
  - траектория движения, зафиксированная во время предыдущей обработки, сохранится в БНК файлом с расширением «.kml» и с названием поля, на основе которого он был создан.
- для выполнения обработок по «технологической колее» проделайте следующие операции:
  - остановите трактор у края поля, планируемого к обработке;
  - включите БНК;
  - создайте новое поле ( см. п. 6.3.4.);
  - при зеленом треугольнике и  $DOP < 2.5$  (в этом случае БНК определил координаты текущего местоположения с достаточной точностью) откройте сохраненный шаблон этого поля:



- после загрузки шаблона на экране появится линия черного цвета, по которой двигался Ваш трактор при предыдущих обработках;
- выполните обработки, совмещая текущее местоположение трактора с линией шаблона;
- для снятия с экрана шаблона выключите электропитание прибора (см. п.6.4.1.) или создайте новое поле (см. п. 6.3.4.).

	<p>1. В случае загрузки файла «технологической колеи» при треугольнике красного цвета или при <math>DOP &gt; 2.5</math> точность привязки линии «технологической колеи» не достаточна для выполнения обработок.</p> <p>2. Возможен одновременный вывод на экран шаблонов нескольких полей, однако это приведет к уменьшению масштаба окна «контура поля».</p>
---	---

- для создания контура поля на основе файла программы «Google Планета Земля» проделайте следующие операции:
  - установите на свой компьютер бесплатную программу «Google Планета Земля» <http://earth.google.com/download-earth.html>;
  - обведите контур планируемого к обработке поля и сохраните его в формате этой программы «.kml»;
  - подключите БНК через USB порт к компьютеру (см. раздел 8 настоящего Руководства);
  - перепишите файл контура поля в БНК и затем откройте его из диалога:





1. Инструкцию по созданию файла KML контура поля с внутренними лесными массивами см. на сайте производителя [http:// www.aerounion.ru](http://www.aerounion.ru) в разделе «Документация».

2. Точность привязки контура поля на основе файла KML зависит качества снимков поверхности Земли в программе «Google Планета Земля» и лежит в пределах 5-15 метров от фактического.

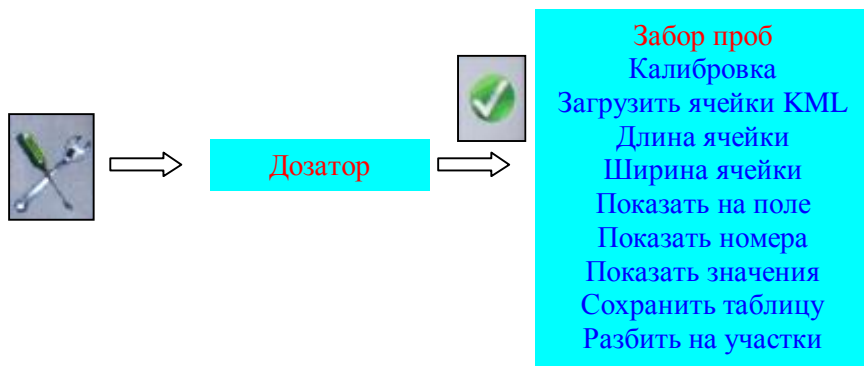
3. Контур поля, созданный из файла KML программы «Google Планета Земля» может использоваться только для получения информации о местоположении трактора относительно границ поля и внутренних лесных массивов или для разбивки его на ячейки для дифференцированного внесения удобрений.

- функция загрузить «Ближайший шаблон» доступна только при определении БНК координат (зеленый треугольник) и выводит на экран ближайшие имеющиеся в памяти шаблоны в радиусе 10 км от текущего местоположения;
- при сохранении выполненных обработок в формате KML возможен просмотр на ПК обработанных полей в программе «Google Планета Земля».

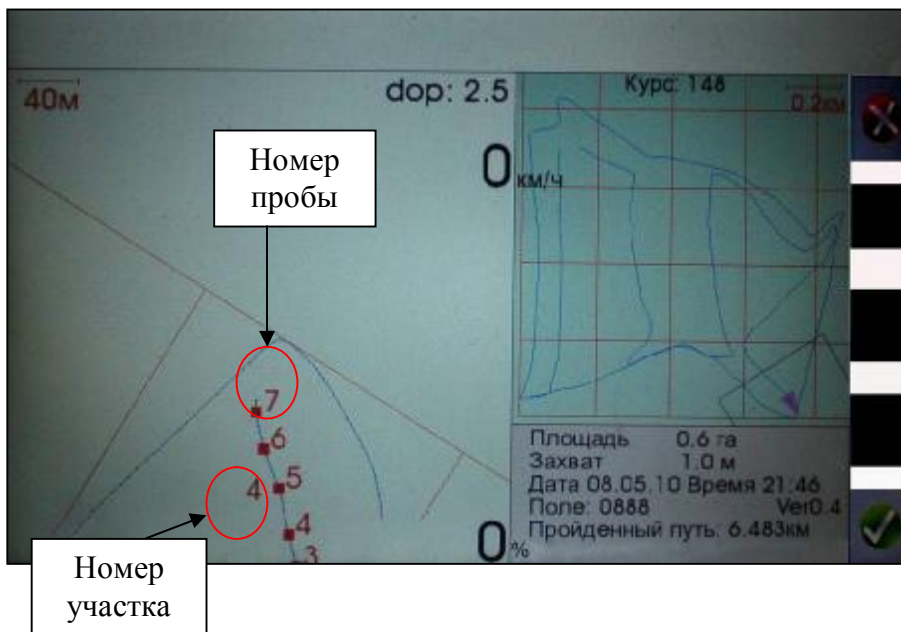


## 6.4.12. Дозатор.

Вход в диалог настроек режима внесения удобрений и забора почвенных проб.



- «**Забор проб**» – режим используется при выполнении работ по забору почвенных проб. При нажатии на кнопку фиксируются в память координаты и прорисовывается на экране метка стоянки почвоотборника при взятии пробы.

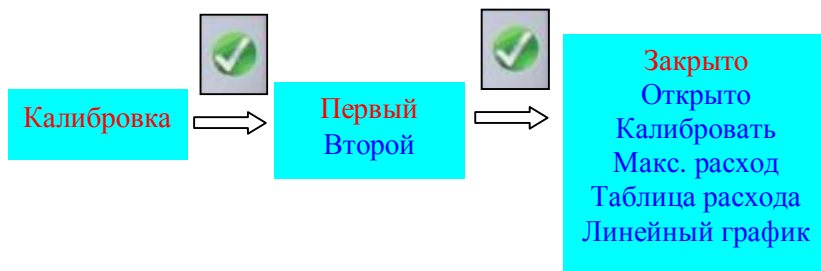


Нумерация меток возрастает при каждом нажатии кнопки. При въезде почвоотборника на новый участок поля нумерация меток обнуляется.



	<p>Для выполнения отбора почв подключения ЦБ и Актуаторов к БНК «Агронавигатор» не требуется. К бортовому питанию +12 вольт почвоотборника БНК подключается через дополнительный кабель электропитания из комплекта поставки.</p>
--	---

- **«Калибровка»** - запуск режима калибровки потенциометра Актуатора в процентах от закрытого до максимального открытого положения заслонки дозирующего устройства. Режим выполняется каждый раз после демонтажа Актуатора.



1. **«Закрыто»**- линейное положение штока Актуатора при закрытой заслонке.
2. **«Открыто»**- линейное положение штока Актуатора при открытой заслонке.
3. **«Калибровать»**- запуск автоматической калибровки актуатора в % хода штока на открытие/закрытие заслонки.
4. **«Макс. расход»** - ввод значения максимального расхода препарата в кг/сек при максимальном открытом положении заслонки.
5. **«Таблица расхода»** - вывод таблицы значений расхода препарата при линейной зависимости расхода по открытию заслонки от максимального введенного значения. При нелинейной зависимости расхода – пользователь вводит необходимые значения расхода в кг/сек в соответствующую строчку % открытия заслонки.

6. «**Линейный график**» - возврат к линейной зависимости в «Таблице расхода» от максимального введенного значения.

- «**Загрузить ячейки KML**» - вывод на экран и ввод в работу подготовленной на ПК карты-задания на внесения удобрений в формате KML.

БНК работает с 2-мя типами карт-заданий внесения удобрений в формате KML и имеющими в названии файла буквы «**рк**»:

1 тип – карта-задание состоит из KML файла подготовленного в программе «Google Планета Земля» и текстового файла – таблицы с указанием номера ячейки и необходимой нормы внесения препарата. Форма ячейки поля – произвольная. Каждая ячейка поля имеет свой номер.

пример:

-«**рк\_название поля.kml**» - KML файл поля с контурами ячеек. Номер ячейки – название контура ячейки при сохранении контура в папку поля. Координатная привязка ячеек присутствует непосредственно в файле;

-«**рк\_название поля.tbl**» - текстовая таблица с нормами внесения препарата.

2 тип – карта-задание создается БНК на основе шаблона контура поля и прямоугольной разбивки с выбранными размерами ячеек. Требуемая норма внесения для каждой ячейки устанавливается пользователем на ПК на основе подготовленной БНК текстовой таблицы. Файл координатной привязки разбивки контура поля на прямоугольные ячейки – отдельный текстовый файл.

пример:

-«**рк\_название поля\_XXX\_YYY.kml**» - KML файл контура поля с прямоугольными ячейками размером **XXX** на **YYY** метров. Файл создается БНК после разбивки шаблона контура поля «**название поля.kml**» на прямоугольные ячейки выбранного размера;

-«**рк\_название поля\_XXX\_YYY.pnt**» - текстовый файл привязки прямоугольных ячеек выбранного размера. Создается БНК при включении диалога «**Разбить на участки**»;

-«**pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl**» - текстовая таблица с нормами внесения препарата. Создается БНК при включении диалога **«Сохранить таблицу»** после разбивки шаблона контура поля на прямоугольные ячейки и корректируется пользователем на ПК по внесению норм расхода для каждой ячейки.

- **«Длина ячейки», «Ширина ячейки»** - ввод информации о размерах прямоугольной ячейки поля для забора почвенных проб и внесения удобрений.  
Диапазон значений 1-999 м., дискретность – 1м.
- **«Показать на поле»** - вывод/снятие с окна «контур поля» границ ячеек.
- **«Показать номера»** - вывод/снятие с «навигационного» окна номеров ячеек.
- **«Показать значения»** - вывод /снятие с «навигационного» окна значений требуемых гектарных норм внесения препарата.
- **«Сохранить таблицу»** - сохранение в память БНК предварительной таблицы норм внесения препарата.
- **«Разбить на участки»** - команда разбивки на участки площади поля с выбранными размерами ячейки.

## 7. Работа.

### 7.1. Общие правила работы.

- не допускается попадание воды в корпус Центрального Блока управления и БНК «Агронавигатор»;
- подключение к бортовой сети агрегатов системы и иные монтажные операции должны выполняться при выключенном электропитании;
- подключение электропитания производится к бортовой сети +12(+24) вольт трактора с обеспечением надежного контакта.

### 7.2. Режимы работы системы.

Система может находиться в одном из следующих режимов:

- **«Стоп»** - режим настроек системы управления без выполнения обработки в автоматическом режиме.



В этом случае:

- выключен «широкий» трек;
- при перемещении трактора в «навигационном» окне БНК отображается только трек (линия) движения;
- в окне «контура поля» линия движения не отображается;
- расчет обработанной площади не производится;
- при положении переключателей ЦБ «АВТОМАТ / РУЧНОЕ» в положении «АВТОМАТ» управление заслонкой дозатора не производится.
- при включении режима «Стоп» - происходит перемещение штока актуатора на закрытие заслонки.

- **«Обработка»** - основной режим, применяется во время внесения удобрений.



В этом случае:

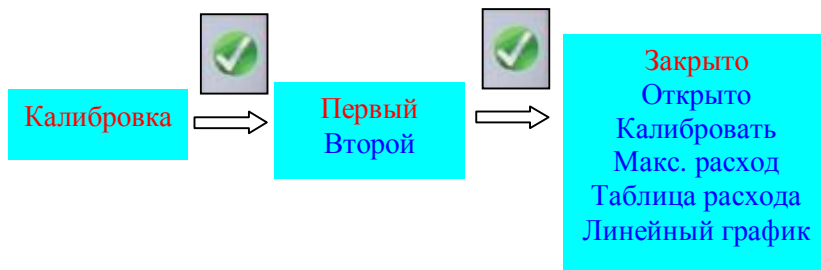
- включен «широкий» трек;
- в «навигационном» окне БНК отображается обработанная полоса участка поля, шириной равная установленной ширине захвата агрегата;
- запущен процесс расчета обработанной площади;
- при положении переключателя ЦБ «АВТОМАТ / РУЧНОЕ» в положении «АВТОМАТ» внесение удобрений производится в автоматическом режиме с выдерживанием требуемой нормы.
- при положении переключателя ЦБ «АВТОМАТ / РУЧНОЕ» в положении «РУЧНОЕ» управление положением заслонки производится в ручном режиме переключателем «+РАСХОД-».




### 7.3. Калибровка Актуатора.

- калибровка выполняется после демонтажа Актуатора с дозирующего устройства;
- установите Актуатор на дозирующее устройство. Для исключения изгибающих моментов, плоскость Актуатора должна совпадать с плоскостью рычага управления заслонкой;



- включите режим выполнения калибровки на БНК:






- стрелками выделите красным цветом надпись «Закртыо».
- переведите переключатель «АВТОМАТ/РУЧНОЕ» ЦБ в положение «РУЧНОЕ»;
- переключателем «+РАСХОД–» соответствующего Актуатора переместите шток на закрытие заслонки. Подтвердите закрытое положение нажатием кнопки; 
- надпись «Открыто» выделится красным цветом. Переместите шток Актуатора в полностью открытое положение заслонки. Замерьте фактический расход препарата при полностью открытой заслонке в кг/сек. Подтвердите полностью открытое положение заслонки нажатием на кнопку; 
- надпись «Калибровать» выделится красным цветом. Подтвердите действие нажатием на кнопку. Наблюдайте на экране изменение % хода штока соответствующего Актуатора; 
- введите полученное значение максимального расхода в диалоге «Макс.расход»;
- в диалоге «Таблица расходов» проконтролируйте рассчитанные системой значения расхода в функции от % открытия заслонки по линейной зависимости от введенного максимального расхода;
- в случае нелинейной зависимости расхода от % открытия заслонки, проведите измерения фактического расхода через

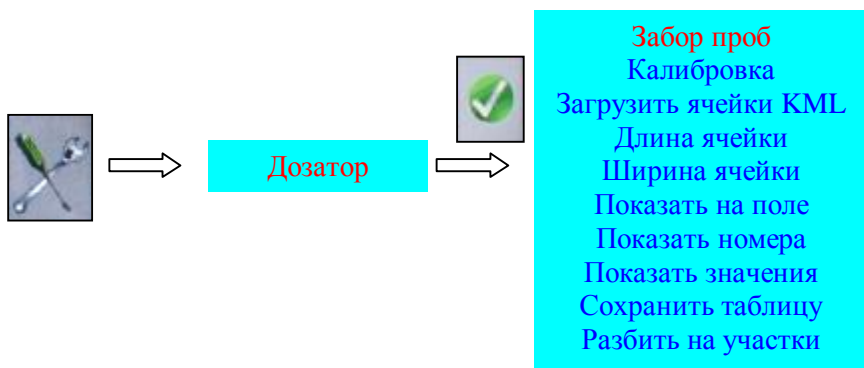
каждые 10% хода штока. Перемещение штока Актуатора на требуемый % выполняйте нажатием переключателя «+РАСХОД-». При этом соответствующий переключатель «АВТОМАТ/РУЧНОЕ» ЦБ должен находиться в положении «РУЧНОЕ»;


- введите полученные значения расходов в «**Таблицу расходов**»;
- В случае необходимости возврата к линейной зависимости, войдите в диалог «**Линейный график**». Система вновь построит линейную «**Таблицу расходов**» от максимального расхода.

## 7.4. Подготовка карты-задания на внесение удобрений.

### 7.4.1. Подготовка карты-задания в БНК при заборе почвенных проб.

- установите БНК на почвоотборник. Электропитание подключите через прилагаемый кабель автономного подключения. Подключите антенну;
- остановитесь у края поля. Очистите экран от предыдущей записи нажатием на кнопку  и сохраните поле под своим новым номером ( см. п.б.3.4.);
- для создания контура поля  выполните объезд его периметра;
- сохраните шаблон контура поля (см. п. 6.4.11.);
- перед забором почвенных проб очистите экран от предыдущей записи и введите номер, который будет обозначать номер файла траектории забора проб; 
- в чистый экран загрузите сохраненный ранее шаблон контура поля (см. п. 6.4.11.) -«**название поля.kml**»;
- войдите в режим «Дозатор»:




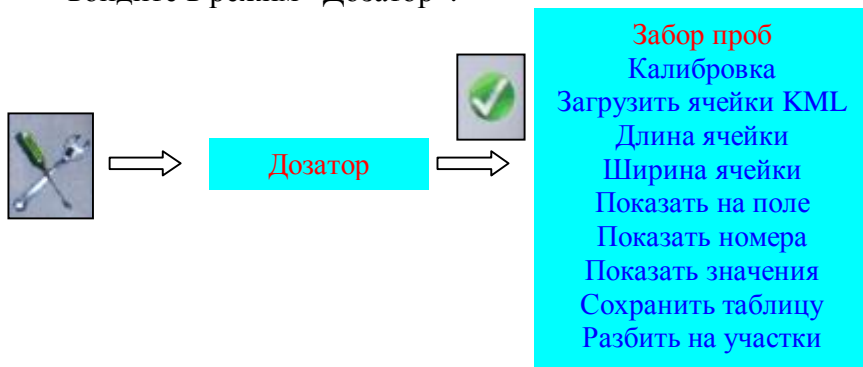
- введите размеры ячейки поля;
- войдите в режим «Разбить на участки». Программа разобьет поле на ячейки с установленными Вами размерами;
- для вывода разбивки в окне «контура поля» войдите в режим «Показать на поле»;
- для вывода в «навигационном» окне номеров ячеек войдите в режим «Показать номера»;
- войдите в режим «Забор проб» и начните движение по полю. В местах забора проб нажмите на кнопку . При каждом нажатии программа будет выводить на экран метку с соответствующим номером. При пересечении границы ячейки нумерация меток начнется с начала;
- после окончания забора проб войдите режим «Сохранить таблицу». Программа выведет на экран информацию о количестве ячеек, в которых Вы брали пробы. Одновременно в память сохраняются:
  - копия использованного шаблона контура поля - **«название поля.kml** с новым названием **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.kml»**, где **XXX** и **YYY** выбранные размеры прямоугольных ячеек в метрах;
  - текстовый файл привязки прямоугольной сетки - **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.pnt»**;
  - шаблон текстовой таблицы **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl»** для последующей записи на ПК значений норм внесения препарата;

- текстовый файл меток забора проб **pk\_название поля\_XXX\_YYY.pnk**»

- подключите БНК к ПК (см п. 8) . Откройте текстовую таблицу **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl»** любым текстовым редактором. На основе результатов анализа почвенных проб введите необходимые значения гектарных норм внесения препарата. При открытии на ПК этой таблицы будут перечислены все номера ячеек выбранной разбивки. Номера ячеек, в которых Вы брали пробы почвы, будут выделены. Подробнее о заполнении таблицы см. п. 7.4.4. Сохраните изменения этой таблицы в БНК.
- если Вы не хотите чтобы метки забора проб выводились на экран одновременно с загрузкой почвенной карты - удалите файл меток забора проб **pk\_название поля\_XXX\_YYY.pnk** из БНК, предварительно сохранив его на ПК.

#### 7.4.2. Подготовка карты-задания в БНК на основе шаблона контура поля.

- отключите от БНК антенну и подключите электропитание;
- очистите экран от предыдущей записи нажатием на кнопку  и сохраните поле под своим новым номером (см. п.6.3.4.);
- в чистый экран загрузите сохраненный ранее шаблон контура поля (см. п. 6.4.11.) -«**название поля.kml**»;
- войдите в режим «Дозатор»:



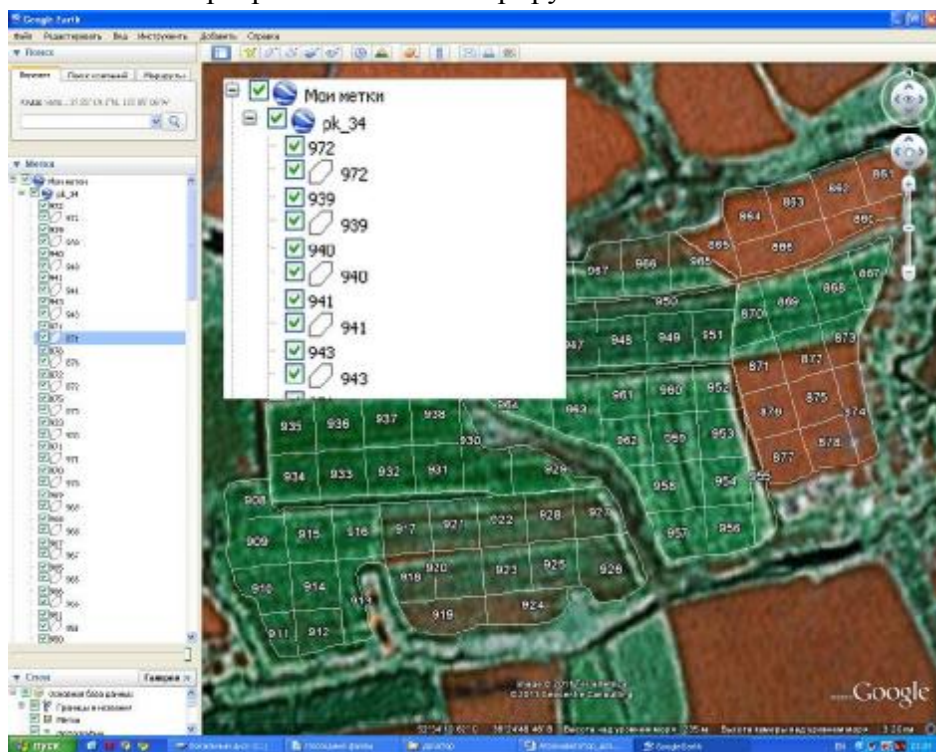
- введите размеры ячеек поля;

- войдите в режим «Разбить на участки». Программа разобьет поле на прямоугольные ячейки с установленными Вами размерами;
- войдите режим «Сохранить таблицу». Программа сохранит следующие файлы:
  - копия использованного шаблона контура поля - **«название поля.kml с новым названием «pk\_название поля\_XXX\_YYY.kml»**, где XXX и YYY выбранные размеры прямоугольных ячеек в метрах;
  - текстовый файл привязки прямоугольной сетки - **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.pnt»**;
  - шаблон текстовой таблицы **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl»** для последующей записи на ПК значений норм внесения препарата;
- подключите БНК к ПК (см п.8.). Откройте текстовую таблицу **«pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl»** любым текстовым редактором. Введите необходимые значения гектарных норм внесения препарата. При открытии на ПК этой таблицы будут перечислены все номера ячеек выбранной разбивки. Подробнее о заполнении таблицы см. п. 7.4.4. Сохраните изменения этой таблицы в БНК.

### 7.4.3. Подготовка карты-задания в ПК на основе KML файла программы «Google Планета Земля».

- установите на свой компьютер бесплатную программу «Google Планета Земля» <http://earth.google.com/download-earth.html>;
- найдите в программе «Google Планета Земля» изображение поля, на котором будут производиться обработки;
- в разделе «Мои метки» программы «Google Планета Земля» создайте новую папку с названием карты-задания, например - **«pk\_название поля»**;
- инструментом «многоугольник» обведите контура ячеек поля и сохраните их под своими номерами в обозначенной папке . Эти номера будут использоваться программой в качестве номеров ячеек;

- если вы хотите отображать созданные ячейки в программе «Google Планета Земля» одновременно с номерами, дополнительно, инструментом «Добавить метку»-«Метка без значка» в центре каждой ячейки введите ее номер. Эти метки программой БНК игнорируются.



- сохраните папку в формате KML -«**pk\_название поля.kml**»;
- в текстовом редакторе создайте таблицу с названием папки и с расширением «.tbl» - «**pk\_название поля.tbl**», в которой каждому номеру ячейки соответствует своя норма внесения;
- структуру таблицы см. в п. 7.4.4.

#### 7.4.4. Подготовка таблицы норм внесения препарата.

Карта-задание на дифференцированное внесение препарата состоит из KML файла с номерами и границами ячеек, файла привязки и **текстового файла, в котором указываются номера ячеек поля и требуемая гектарная норма внесения препарата.** При выполнении разбивки поля на прямоугольные ячейки в БНК

(см. п.7.4.1 и п.7.4.2), таблица внесения с нулевыми значениями гектарной нормы организуется в памяти БНК при сохранении выбранной разбивки. Данный файл служит шаблоном при последующем вводе пользователем на ПК необходимых норм внесения препарата.

При изготовлении файла KML пользователем в Программе Google Планета Земля» (см. п.7.4.3.) или экспорте границ ячеек поля в KML формат из других программ, пользователю необходимо самостоятельно подготовить текстовый файл внесения препарата по приведенной ниже структуре.

### **Структура таблицы норм внесения препарата, подготовленная БНК:**

#### **Название:**

**«pk\_название поля\_XXX\_YYY.tbl» соответствует имеющимся в памяти БНК названиям файлов контура поля («...kml») и привязки сетки ячеек («...pnt»).**

где:

- **pk** – обязательный набор символов для правильной сортировки имеющихся в памяти БНК KML файлов с имеющейся разбивкой;
- **название поля** – наименование шаблона контура поля, на основании которого проводилась разбивка;
- **XXX\_YYY** – размеры ячеек сохраненной разбивки.

#### **Структура:**

в файле присутствуют 2 столбца в строках, которых перечислены номера ячейки существующей разбивки и соответствующая данному номеру ячейки норма внесения.


Порядок перечисления ячеек – произвольный.

<b>№участка</b>	<b>Норма внесения кг/га</b>
18	000
114	000
113	000
66	000
161	000
211	000

Первая строка

№участка	Норма внесения кг/га
----------	----------------------

в реальной таблице отсутствует

	<p><i>При вводе на ПК требуемых значений гектарных норм следует иметь в виду, что система будет выдерживать в границах данной ячейки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- норму внесения соответствующую введенному значению;</li><li>- полностью закрывать заслонку дозатора при обнаружении значения «0»;</li><li>- среднюю норму внесения, установленную в диалоге п.6.4.2. и выведенную на экран в информационном окне БНК, для ячеек присутствующих в соответствующем KML файле, но отсутствующих в таблице внесения.</li></ul>
---	--


После ввода на ПК пользователем значений требуемых норм расхода таблица может иметь вид:

№участка	Норма внесения кг/га
18	045
114	034
113	010
66	0

В ячейках


- №18, 114, 113 будет выдерживаться введенное значение нормы внесения препарата;
- №66 заслонка будет закрываться;
- 161, 211 будет выдерживаться средняя гектарная норма, выведенная БНК в информационном окне (см. п.6.4.2)



	<p><i>Если таблица норм внесения подготавливается непосредственно на ПК, без использования шаблона БНК, – ввод последней нормы внесения в таблицу должен заканчиваться <b>переводом строки</b> на ПК (нажатие на клавишу «ВВОД» ПК).</i></p> <p><i>При несоблюдении этого правила последняя строка таблицы будет восприниматься БНК как ячейка со <b>средней нормой внесения препарата.</b></i></p>
--	---


### 7.5. Дифференцированное внесение удобрений.

- установите БНК на агрегат, подключите ЦБ, антенну и Актуатор;

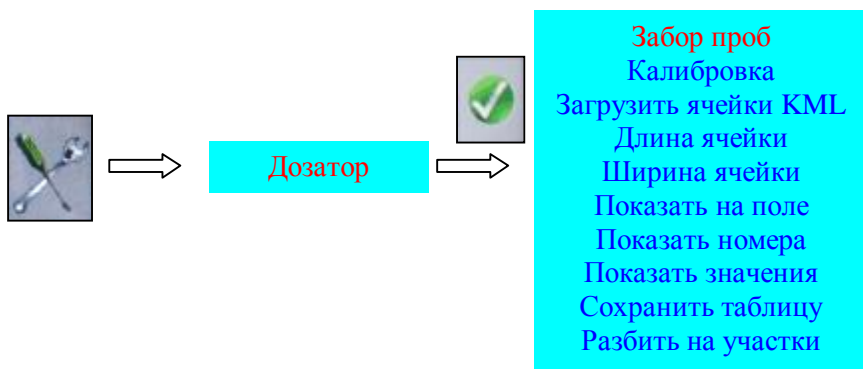
	<p><i>Антенну подсоединять до включения электропитания БНК!!!</i></p> <p><i>При подсоединении антенны к включенному БНК возможно ухудшение точности.</i></p>
---	--




- очистите экран от предыдущей записи нажатием на кнопку и сохраните планируемую обработку поля под своим новым номером ( см. п.6.3.4.);




	<p><i>Если перед началом обработки нового поля Вы не очистили «рабочий» экран от записей предыдущего поля, вся новая информация будет записываться в файл с обозначением предыдущего поля:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сразу же после включения «широкого» трека;</li> <li>- при отключенном «широком» треке - после перемещения на 20 метров от места включения БНК и фиксации первой координаты.</li> </ul>
--	--

- введите требуемые среднюю гектарную норму внесения (см. п.6.4.2.) и ширину захвата (см.п. 6.4.8.);
- войдите в режим «Дозатор»:



- войдите в режим «Загрузить ячейки KML». Выберите необходимую карту-задание из имеющегося списка. После подтверждения выбора кнопкой  на экран выведется выбранное поле, разбитое на ячейки с требуемыми нормами внесения;
- нажатием на кнопку «отмена» выйдете в основное рабочее окно БНК; БНК готов к дифференцированному внесению удобрений. 
- на ЦБ переключатели «АВТОМАТ / РУЧНОЕ» установите в положении «АВТОМАТ»;
- включите на БНК широкий трек; 
- начните движение. Контролируйте изменение % открытия заслонки в зависимости от скорости движения. При возрастании скорости заслонка должна открываться для выдерживания установленной нормы.

	<p><i>Изменение цвета значения <b>100 %</b> открытия заслонки на красный, говорит о том, что достигнута максимальная скорость движения трактора для требуемой нормы внесения препарата.</i></p> <p><i>Уменьшите скорость движения до изменения цвета цифры 100%.</i></p>
---	--

## 7.6. Параллельное вождение.

- установите рабочий масштаб «навигационного» окна. При необходимости подключите звуковой сигнал (см. п.6.4.9.10.). Звуковой сигнал будет включаться при отклонении текущего местоположения на установленное расстояние от выведенной на экран линии гона или границы обработанного участка. Тональность сигнала зависит от того, на какой стороне от рекомендованной линии будет находиться трактор;
- выберите тип применяемой разбивки гонов (см. п. 6.4.9.3.):
  - разбивка по сохраненному треку ;
  - разбивка по точкам «А» и «Б» .

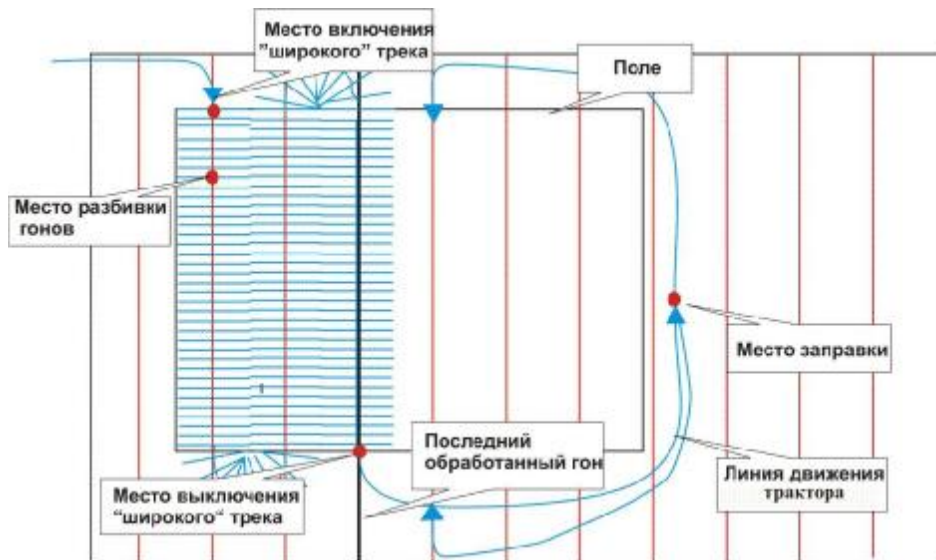
Нажмите на кнопку «Разметка гонов». Программа расчертит экран на параллельные Вашему движению линии с интервалом равным установленной ширине захвата. Линейка бокового отклонения будет показывать направление и величину бокового отклонения от линии гона, вдоль которой движется Ваш трактор;




- развороты после окончания гона выполняйте таким образом, что бы выход на следующий гон соответствовал положению маркера на ближайшей к Вам, не закрашенной треком линии гона;
- при необходимости изменения направления обработки (изменение на поле направления борозд), повторно нажмите на кнопку «Разметка гонов». Программа уберет с экрана текущую разметку линий и будет готова к приему информации для построения новой;
- при израсходовании удобрений выключите «широкий» трек, не убирая с экрана разбивку гонов. В этом случае при следовании к месту загрузки в «навигационном» окне будет прорисовываться только линия Вашего движения, в окне «контура» поля метка будет перемещаться без прорисовки линии, а последний гон, по которому проводилась обработка, выделится жирной черной линией. Эта линия будет служить Вам ориентиром при возвращении к месту окончания работ.



После вывода трактора на необработанный соседний с выделенным гон, включите «широкий» трек и начните новую обработку;



1. При выключении электропитания БНК разметка гонов, выбранная по точкам «А» и «Б» вновь восстановится  после нажатия на кнопку «Разметка гонов».

2. Для восстановления разметки гонов по «среднему треку» после перерыва в обработках для обеспечения необходимой точности параллельного вождения, Вам необходимо будет визуально проехать по последней колее 50-100 метров, после чего включить кнопку «Разметка гонов»

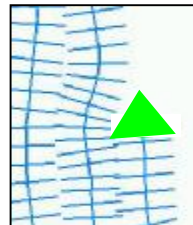


*Возможно выполнение обработок без вывода на экран разметки линий гонов:*

*-при наличии на экране разметки нажмите на кнопку «Разметка гонов» - программа уберет с экрана текущую разметку;*

*-при движении стремитесь обеспечить стыковку границы обрабатываемого участка с границей ранее обработанной полосы;*

*-линейка бокового отклонения будет показывать направление и величину бокового отклонения от ближайшей границы обработанной зоны.*



- в ночное время, при проезде трактора рядом с препятствием (овраг, дерево, опора и т.п.) зафиксируйте данное препятствие на экране.



**Поставить метку**

На экране появится характерная метка (учтите, что записываются координаты не самого препятствия, а координаты Вашего трактора, находящегося рядом с препятствием). Появление данной метки на экране при выполнении следующего гона предостережет Вас от возможного столкновения;

- во время обработки, для просмотра зафиксированных Вами ранее границы поля или препятствий, кнопками



и




установите «просмотровый» масштаб, затем вернитесь в «рабочий масштаб» для продолжения работ;

- при необходимости, измерьте фактическую длину линии гона. Для чего, после выполнения разворота обнулите показания счетчика пройденного пути;



**Обнулить путь**


- обработки проводите при значении геометрического фактора созвездия навигационных спутников **DOP <2.5**. В этом случае ширина обработанной зоны будет отображаться синими линиями, и погрешность параллельного движения в условиях открытого поля будет лежать в пределах 0.5м. При увеличении **DOP > 2.5** точность определения координат ухудшается. В этом случае обработки рекомендуется не выполнять. В случае продолжения обработок с большими **DOP** ширина обработанной зоны будет отображаться на экране, и сохраняться в память красными линиями;

	<p><i>В условиях открытого поля при отсутствии препятствий приему GPS сигналов в течение суток возможно 3-5 периодов смены созвездия спутников продолжительностью 10-30 минут, при которых коэффициент <b>Dop &gt; 2.5</b></i></p> <p><i>В этих условиях проводить обработки не рекомендуется из-за возможного ухудшения точности параллельного вождения.</i></p>
--	---


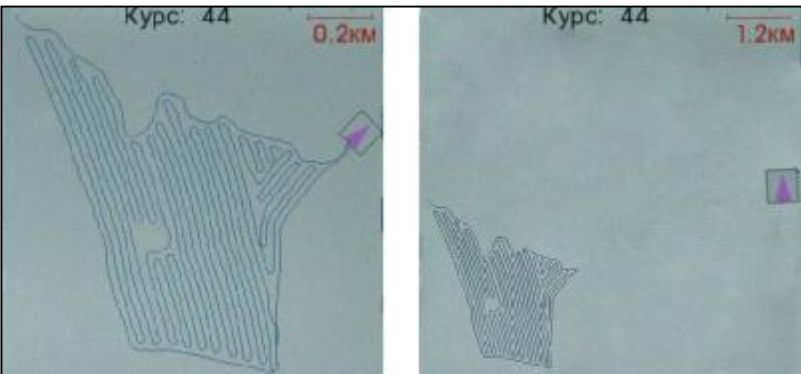
- по окончании обработки перед выключением электропитания перейдите в меню «Инструменты»



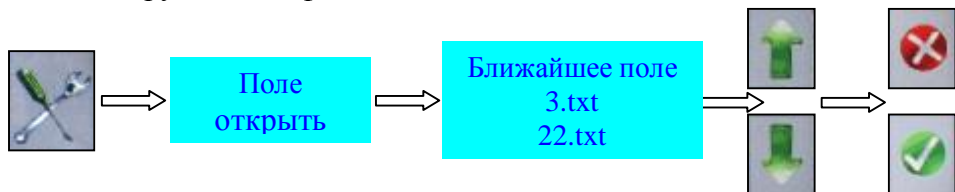
Программа запустит процесс сохранения результатов обработки. Электропитание БНК можно будет отключить через 3 секунды после гашения экрана;

	<p><b><i>Частое отключение</i></b> электропитания БНК сразу же после остановки или во время обработки без вышеприведенных действий приведет <b>снижению ресурса</b> встроенной аккумуляторной батареи, предназначенной для защиты системы от возможного «дребезга контактов» подключения БНК к бортовой сети и <b>случайных отключений оператором</b>.</p>
--	--

- если Вы, по какой либо причине не обработали за смену поле полностью, корректно выключите электропитание БНК. На следующий день после подъезда к этому полю включите электропитание - программа автоматически выведет на экран всю зафиксированную ранее информацию данного поля. Продолжите обработки этого поля;

	<p><i>Учтите, что если Вы включите электропитание БНК не на поле, а например, на месте стоянки трактора, программа загрузит информацию данного поля и после определения текущих координат, уменьшит масштаб окна контура поля. В результате на экране появится точка Вашего текущего местоположения и уменьшенное изображение поля. Размер изображения поля будет зависеть от расстояния от поля до Вашего текущего местоположения.</i></p>
	

- любое поле, на котором ранее Вами выполнялись обработки можно вывести на экран для продолжения обработок загрузкой его файла из памяти БНК (см.п.6.4.4).



## **8.Обмен данными с персональным компьютером.**

8.1.Информация БНК сохраняется в текстовом формате и может быть использована в любой геоинформационной системе.

8.2.Извлеките заглушку USB разъема, находящуюся в верхней части правой боковой поверхности БНК.

8.3.Подключите БНК к персональному компьютеру (ПК) с помощью кабеля связи из комплекта поставки или аналогичным.

8.4.Через 10-15 секунд БНК обнаружится операционной системой ПК как внешний съемный диск.

На диске будут присутствовать:

- исходные файлы полей в текстовом формате: «1.txt», «2.txt»; дополнительно могут присутствовать (если создавались в соответствующих диалогах):

- файл «журнала работ»: «journal.txt»;
- файлы меток для каждого поля: «1.lb», «2.lb»;
- файлы меток забора проб: «pk\_название поля.pnk», «pk\_№поля\_XXX\_YYY.pnk»
- файлы полей и в формате программы «Google Планета Земля»: «1.kml», «2.kml»;
- файлы карты-задания на дифференцированное внесение удобрений:
  - «pk\_название поля.kml», «pk\_№поля\_XXX\_YYY.kml» - контура ячеек и номера ячеек.
  - «pk\_название поля.tbl», «pk\_№поля\_XXX\_YYY.tbl» - номера ячеек и нормы внесения.
  - «pk\_№поля\_XXX\_YYY.pnt» - привязка прямоугольной сетки с ячейками размерами XXX на YYY м.

Все файлы открываются на ПК текстовым редактором.

8.5. Сохраните необходимые данные в ПК.

8.6. Программно отсоедините внешний съемный диск от ПК и только после этого отключите кабель связи.

8.7. Установите заглушку USB разъема.



1. Для приема/передачи данных подключения БНК к электропитанию не требуется.

2. Невозможно подключение БНК к компьютеру через USB кабель при:

- подключенной **антенне**;
- подключенном **электропитании БНК**;
- запущенной **программе «тренажер-симулятор»**.

*В этих случаях программа ограничивает работу БНК до устранения причины.*



## 9. Структура обменных файлов.

### 9.1. Файл записи обработки поля.

Формат записи – текстовый, обозначение «...» .txt

широта, м	долгота, м	курс, градус	служебная инф.	долгота, градус	широта, градус	служебная инф.	служебная инф.	скорость, км/час
-2.9	-772.8	0	□	82.96649	54.87266	132168	460041	0
-3.4	-776.3	253.6	□	82.96644	54.87265	133121	460041	9.3
-5.9	-779.4	235.6	□	82.96639	54.87263	133123	460041	10.1
-8.4	-782.4	212.5	□	82.96634	54.8726	133124	460041	8.8
-11.9	-782.7	186.7	□	82.96632	54.87267	133127	460041	2.6

Широта, м – расстояние в метрах от первой точки записи поля положительным направлением на север.

Долгота, м – расстояние в метрах от первой точки записи поля положительным направлением на восток.

Курс, градус – направление движения от северного географического меридиана в градусах.

Долгота, градус – долгота в системе WGS-84.

Широта, градус – широта в системе WGS-84.

Скорость, км/час – скорость движения в км/час.



*Файлы записи обработки поля можно удалить из памяти БНК только через ПК.*

### 9.2. Файл записи журнала работ.

Формат записи – текстовый, обозначение **journal.txt**

Дата/время начала проведения работ	Название поля	Долгота 1-й точки поля, градус	Широта 1-й точки поля, градус	Обработанная площадь, га
Data: 26_04_09- 08_44	Area name: 1	83.2066	54.9525	Square: 180.378

Используется для контроля выполненных обработок («левых» работ). Из памяти БНК удалить невозможно.

Для вывода журнала на обменный диск БНК подключите БНК к электропитанию и в диалоге



введите код **7777** . После выключения электропитания установки ширины захвата вернутся к ранее установленным.

	Информация файла журнала работ обнуляется автоматически при смене года.
--	---

### 9.3.Файл записи меток.

Организуется для каждого поля в соответствующих диалогах .

Обозначение файла «№ поля .lb».

Открывается одновременно с открытием данного поля.

Координаты в WGS-84		№ метки
долгота	широта	
82.975685	54.872601	1
82.975682	54.872609	2
82.975675	54.872601	3

### 9.4.Файл взятия почвенных проб.

Организуется при взятии почвенных проб в режиме «Дозатор».

Обозначение файла «№поля.pnk» .

№ участка	№ метки	Координаты в системе WGS-84	
		долгота	широта
18	1	82.975685	54.872601
18	2	82.975682	54.872609
18	3	82.975675	54.872601
66	1	82.975785	54.873603
66	2	82.975788	54.873609
114	1	82.975385	54.873683
114	2	82.975385	54.873683

Файл привязан к разбивке шаблона контура поля «рк\_название поля.kml», «рк\_№поля\_XXX\_YYY.kml». Метки выводятся на экран одновременно с загрузкой файлов карты – задания. Отображаются в «навигационном» окне БНК. На обработку не влияют. Для исключения их вывода на экран удалите файл меток из памяти БНК, предварительно сохранив его в ПК. При необходимости их повторного вывода на экран (например - для повторного взятия проб на этих же участках) – вновь сохраните этот файл в памяти БНК.

### **9.5. Файлы полей в формате программы «Google Планета Земля».**

Используются для просмотра выполненных обработок в программе «Google Планета Земля». Выводится информация о географическом положении поля, его номере и обработанной площади.

### **9.6. Файлы карты – задания на дифференцированное внесение удобрений**

Карта-задание на дифференцированное внесение препарата состоит из KML файла с номерами и границами ячеек, файла привязки и текстового файла, в котором указываются номера ячеек поля и требуемая гектарная норма внесения препарата.

Структура таблицы норм внесения препарата приведена в п.7.4.4.1.

## **10. Обновление программы.**

10.1. Новые версии программы размещаются на сайте производителя [www. aerounion.ru](http://www.aerounion.ru)

10.2. Разархивируйте и сохраните обновление программы в ПК.

10.3.Извлеките заглушку USB разъема, находящуюся в верхней части правой боковой поверхности БНК.

10.4. Подключите БНК к ПК с помощью кабеля связи из комплекта поставки или аналогичным.

10.5. Через 10-15 секунд БНК обнаружится операционной системой ПК как внешний съемный диск.

10.6. Перепишите программу в БНК.

10.7.Программно отсоедините внешний съемный диск от ПК и только после этого отключите кабель связи.

10.8. После включения питания БНК, обновление самостоятельно установится в БНК. Проконтролируйте номер версии программы на рабочем экране. Он должен соответствовать номеру устанавливаемого обновления.

10.9. После окончания работ вновь установите заглушку USB разъема.

---

ООО «Летно-технический Центр «Аэросоюз»

Россия, г.Новосибирск

телефон 383-328-33-77, 344-98-06, 291-51-66

электронный адрес: [sibaero@aerounion.ru](mailto:sibaero@aerounion.ru)

[http:// www.aerounion.ru](http://www.aerounion.ru)

## справочные таблицы

ширина захвата $L_M=20M$	расход препарата $Q$ кг/сек $Q \text{ кг/сек} = (N \text{ кг/га} * V \text{ км/час} * L_M) / (36000)$						
	норма внесения $N$ кг/га						
скорость км/час	25	50	100	200	400	800	1000
5	0,07	0,14	0,28	0,56	1,11	2,22	2,78
10	0,14	0,28	0,56	1,11	2,22	4,44	5,56
15	0,21	0,42	0,83	1,67	3,33	6,67	8,33
20	0,28	0,56	1,11	2,22	4,44	8,89	11,11
25	0,35	0,69	1,39	2,78	5,56	11,11	13,89

ширина захвата $L_M=20M$	время в сек выработки полной загрузки бункера 1000 кг $t \text{ сек} = 1000 / Q \text{ кг/сек}$						
	норма внесения $N$ кг/га						
скорость км/час	25	50	100	200	400	800	1000
5	14400	7200	3600	1800	900	450	360
10	7200	3600	1800	900	450	225	180
15	4800	2400	1200	600	300	150	120
20	3600	1800	900	450	225	112,5	90
25	2880	1440	720	360	180	90	72

обработанная площадь $S$ га/сек $= (V \text{ км/час} * L_M) / 36000$					
ширина захвата $L_M=20M$	скорость км/час				
	5	10	15	20	25
$S$ га/сек	0,00278	0,0056	0,0083	0,0111	0,014