

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
им. И. Т. Трубилина»

*Е. В. Труфляк*

## **Полевые компьютеры**



Краснодар  
КубГАУ  
2016

**УДК 631.171 (076.5)**

**ББК 40.7**

**Т80**

**Труфляк Е. В.**

Полевые компьютеры / Е. В. Труфляк. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 26 с.

Показано программно-приборное обеспечение систем точного земледелия ведущих фирм на примере полевых компьютеров.

Для специалистов в области сельского хозяйства, преподавателей, аспирантов и студентов аграрных вузов.

**УДК 631.171 (076.5)**

**ББК 40.7**

© Труфляк Е. В., 2016

© ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина», 2016

В системе точного земледелия требуются сбор значительного объема данных в разных местах, перемещение их на оборудование различного типа, обработка и накопление. Во многих случаях для этого используют мобильные карманные компьютеры, так называемые персональные цифровые секретари (Personal Digital Assistants – PDA), или полевые компьютеры.

Их применяют прежде всего для:

- автоматизированного сбора данных;
- мобильной документации истории поля;
- определения площади поля;
- поддержки ручного управления;
- управления машинами и оборудованием.

Полевые компьютеры могут выполняться в «*блокнотном*» (Notebook), «*планшетном*» (Tablet PC) и «*карманном*» (Pocket PC) исполнении (рисунок 1). Они могут использоваться непосредственно как компьютеры специалистами хозяйств и в качестве основы бортовых компьютерных систем автомобилей, тракторов и других сельскохозяйственных машин. В состав таких систем обычно входят GPS-приемники, различные датчики, коммутационные блоки и контроллеры. Они выполняют задачи, предусмотренные специальными пакетами программного обеспечения (ПО).

Среди наиболее распространенных полевых компьютеров можно выделить такие, как AgGPS-170, AgGPS FieldManager, TDS Recon Pocket PC-based PDA (фирма Trimble), SMS Mobile (фирма Ag Leader), Insight 1/2 (DirectCommand) (фирма Insight), Amatron +, GPS-Switch для Amatron + (фирма Amazone) и др.



а



б



в

Рисунок 1 – Различные исполнения полевых компьютеров:  
а – блокнотное; б – планшетное; в – карманное

Среди новинок можно отметить полевой компьютер Viper Pro (фирма Raven Industries), включающий в себя: вертикальный сенсорный экран с диагональю 10,4 дюйма (26,4 см), консоль управления штангами Switch Pro, встроенный двухчастотный DGPS-приемник, курсоуказатель, дублирующий информацию об отклонении, Flash-накопитель. Компьютер снабжен всеми доступными функциями и технологиями – от управления системой дифференцированного внесения GreenSeeker и онлайн-мониторинга погоды до беспроводного обмена

данными, включая интернет-канал и сдвоенную антенну Farm Pro, и способен управлять процессом внесения удобрений до пяти различных вариантов одновременно.

## *Планшетный компьютер Yuma*

### *Назначение*

Планшетный компьютер Yuma (компания Trimble) предназначен для использования в полевых условиях и может работать при температуре от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$  (рисунок 2).



Рисунок 2 – Планшетный компьютер Yuma

### *Органы управления*

Планшетный компьютер оборудован дисплеем, обеспечивающим хорошую видимость при ярком солнечном свете; включает встроенные модули Wi-Fi b/g и Bluetooth 2.0. Для подключения дополнительных устройств имеются слоты SDIO и ExpressCard. Он осна-

щен двумя цифровыми камерами, GPS-приемником (рисунок 3).

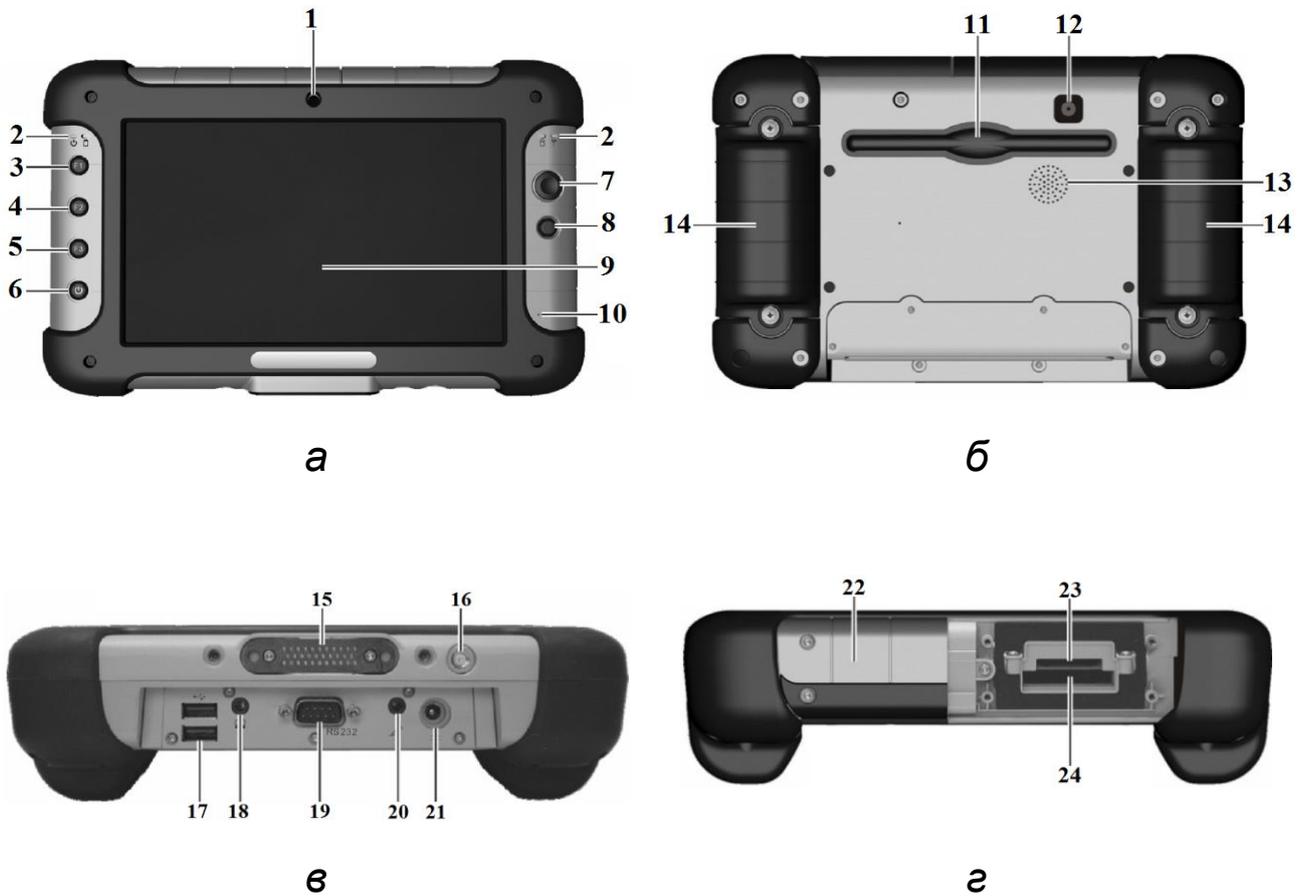


Рисунок 3 – Элементы планшетного компьютера:

(а – вид спереди; б – вид сзади; в – вид снизу;  
г – вид со стороны гнезд расширения):

1 – объектив вебкамеры; 2 – заряд батареи; 3 – кнопка F1; 4 – кнопка F2; 5 – кнопка F3; 6 – кнопка Питание; 7 – джойстик; 8 – кнопка Ввод; 9 – ЖК-дисплей; 10 – микрофон; 11 – держатель стилуса; 12 – объектив камеры; 13 – громкоговоритель; 14 – батарейные отсеки; 15 – стыковочный разъем; 16 – разъем подключения внешней антенны GPS; 17 – порты USB; 18 – аудиовыход; 19 – разъем последовательного порта; 20 – микрофонный разъем; 21 – разъем питания; 22 – антенны WiFi, GPS и Bluetooth; 23 – гнездо SDIO; 24 – гнездо ExpressCard

## Управление планшетом

Сенсорный экран характеризуется высокой чувствительностью, удобством управления программами (рисунок 4).



Рисунок 4 – Планшетный компьютер со стилусом

## 1. Использование панели ввода

Эта панель позволяет ввести произвольный текст и выполняет остальные функции клавиатуры. На практике получили распространение два типа панелей:

- панель рукописного ввода – позволяет воспроизводить текст непосредственно на дисплее (как на бумаге), рукописный текст будет распознан и преобразован в печатный текст;

- сенсорная клавиатура – предназначена для ввода текста посимвольно, касаясь изображенных на экране кнопок виртуальной клавиатуры; действия в этом случае аналогичны использованию обычной клавиатуры.

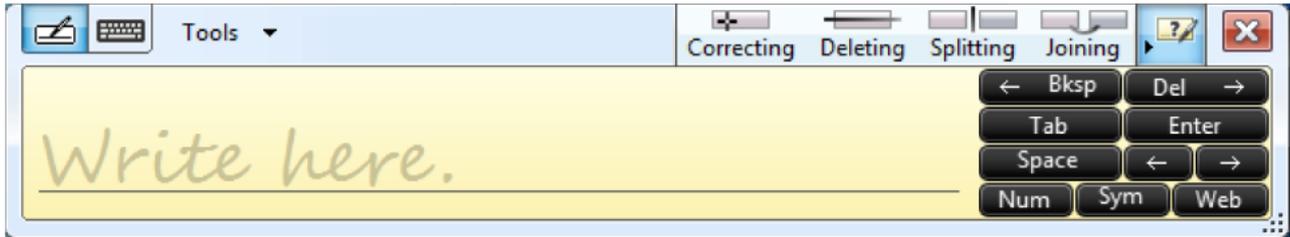
Для запуска панели ввода необходимо нажать кнопку F3.

По умолчанию предлагается использование сенсорной клавиатуры. Переключение между двумя возможными типами панели ввода производится касанием пиктограмм  и  в левом верхнем углу окна панели ввода (рисунок 5).

## 2. Использование фотокамеры

Планшетный компьютер оснащен двумя фотокамерами, объективы которых размещены на задней и

передней панелях. В нем изначально установлена программа G-Camera, но также для управления камерами можно установить и программы других производителей.



а



б

Рисунок 5 – Панели ввода:

а – панель рукописного ввода; б – сенсорная клавиатура

Программа G-Camera позволяет производить фото-съемку и видеозапись, отслеживать и записывать траекторию перемещения, настраивать модуль GPS.

Для запуска программы необходимо выполнить двойное прикосновение к пиктограмме G-Camera, размещенной на рабочем столе Windows, или прикоснуться к пиктограмме **Пуск – Все программы – G-Camera**. После запуска программа автоматически распознает модуль фотокамеры. Если последний не обнаружен, то в окне программы изображение отсутствует (рисунок 6).



Рисунок 6 – Режим фотосъемки

### 3. Использование видеокамеры

В режиме видеокамеры предлагается установка параметров видеозаписи, которая производится в виде файлов формата WMV. Изображение в видеоискателе всегда имеет разрешение 640×480 точек (рисунок 7).



Рисунок 7 – Режим видеосъемки

## 4. Режим записи маршрута

Режим записи маршрута позволяет ее начать с интервалом 6 с (рисунок 8). После выхода из этого режима производится запись файла формата KML. Маршрут совместно со сделанными фотоснимками можно проследить в программе Google Earth.



Рисунок 8 – Режим записи маршрута

### 4.1. Path Tracking (Запись маршрута)

Эта кнопка  позволяет начать запись маршрута и проводить фотосъемку. При повторном прикосновении завершаются запись маршрута и формирование KML-файла. Все фотоснимки с результатами местопределений будут сохранены в одном каталоге.

При ошибке в записи данных KML-файл формироваться не будет.

## 4.2. Pause (Пауза) и Resume (Возобновление)

Кнопка **Pause**  позволяет приостановить запись маршрута и приращение счетчика снимков, а кнопка **Resume**  – возобновить эти операции.

### *Полевой компьютер SMS Mobile*

#### *Назначение*

SMS Mobile – это удобный полевой компьютер, оснащенный пакетом программ для сбора и хранения различных видов данных (рисунок 9). Эта система позволяет документировать данные в полевых условиях, осуществляя подробную запись сведений.

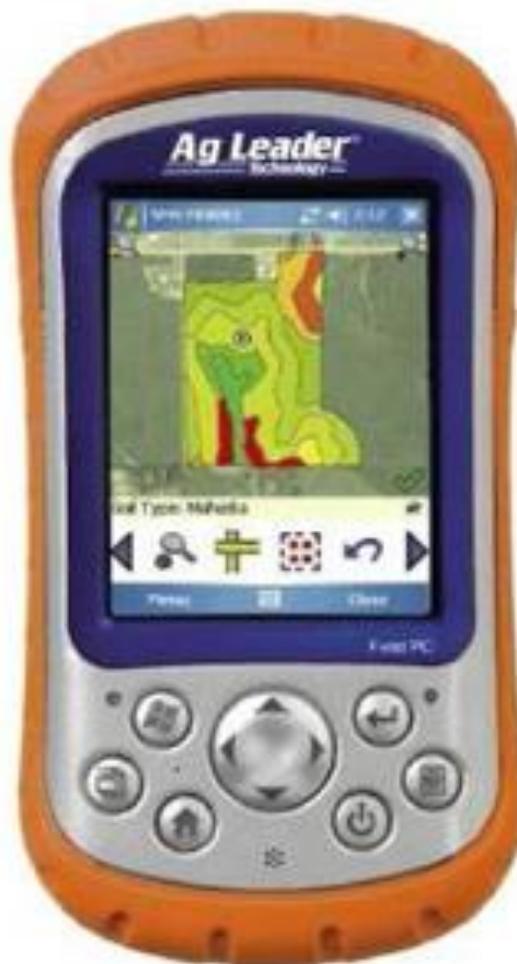


Рисунок 9 – Полевой компьютер SMS Mobile

## Устройство

Комплектация полевого компьютера SMS Mobile:

- программное обеспечение SMS Mobile, предварительно загруженное и готовое к использованию;
- флеш-карта Compact Flash GPS;
- карта памяти;
- кабели для зарядки и USB;
- стилус;
- портативный полевой компьютер.

## Управление

Полевой компьютер SMS Mobile предназначен для интегрированной работы с программным пакетом SMS для настольного ПК, однако наряду с этим он может быть использован с другими пакетами программного обеспечения.

Множество функций, например название и границы полей, фоновые данные (аэрофотография, почвенные карты и карты урожайности), можно перенести из SMS Basic или SMS Advanced.

Режимы работы системы SMS Mobile:

- *режим границы* – записывает границы и площадь каждого поля;
- *режим общей записи* – создает и редактирует набор точечных, линейных и многоугольных данных. Примером многоугольного набора данных служат площадки разведывательного наблюдения за посевами, дренажные линии и зоны управления.
- *режим записи зоны покрытия* – непрерывно регистрирует и записывает данные любой полевой операции

с указанием зоны покрытия. Например, запись размещения различных гибридов на поле.

– режим почвенного пробоотбора – создает и/или направляет к каждой зоне для взятия проб.

## Программное обеспечение SMS Advanced

### Назначение

Программа SMS Advanced представляет собой простое в использовании программное обеспечение для ввода данных, управления, просмотра, создания предписаний и редактирования данных (рисунок 10).

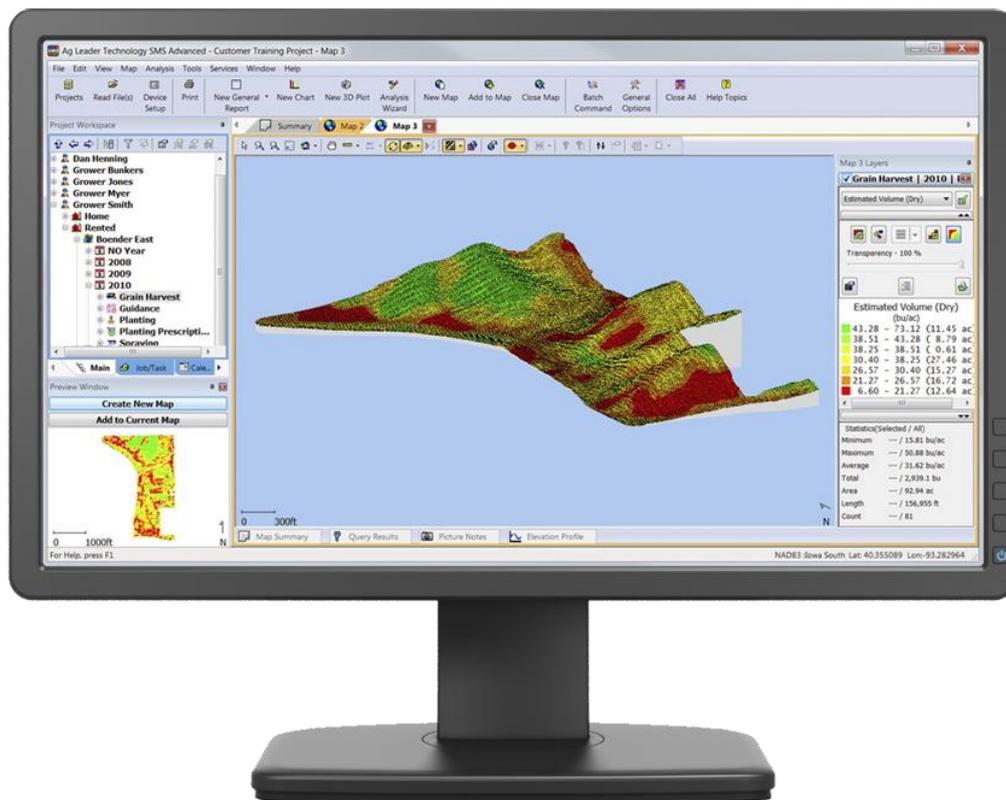


Рисунок 10 – Интерфейс программного обеспечения SMS Advanced

### Принцип работы

Утилита групповой команды позволяет работать с большим количеством данных – комплексно печатать

неограниченное число полей в виде файла изображения или на принтере.

Система помогает четко организовать данные и хранить в качестве «базы данных» информацию по отдельным хозяйствам.

Функция системы **Запись уравнений** – создает рекомендации для выполнения разнообразных полевых работ или выдает рекомендации по нормам внесения расходных материалов (удобрения, семена, средства защиты растений и т. п.).

Возможности программы:

- поддержка многослойной информации;
- создание карт для дифференцированного внесения материалов;
- создание карт;
- оцифровка по спутниковым снимкам;
- экспорт / импорт информации в различных форматах;
- представление информации в виде графиков;
- выбор информации по запросу;
- настраиваемые отчеты;
- создание плана (расчет урожайности, норм внесения материалов и т. д.);
- контроль за расходом материалов;
- ручной ввод информации;
- пакетная обработка информации;
- версия для карманного компьютера;
- статистический отчет.

## *Полевой компьютер Trimble Recon*

### *Назначение*

Контроллер Trimble Recon предназначен для сбора данных мобильными ГИС в реальных полевых условиях (рисунки 11, 12). Этот компактный и прочный компьютер полностью соответствует требованиям военных спецификаций относительно падения, вибрации, погружения в воду и диапазона рабочих температур.

### *Органы управления*

Полевой компьютер имеет прочный и водозащищенный корпус, батарею для работы на протяжении всего дня, два слота расширения для карт CompactFlash, небольшие размеры и вес.

### *Управление системой*

Данные пользователя, информация реестра Windows и приложений сохраняются во встроенной энергонезависимой Flash-памяти и поэтому защищены от их возможной потери при отсутствии источника питания.

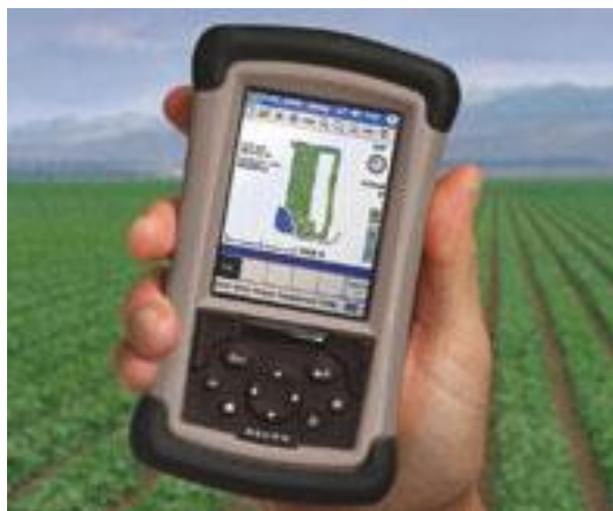


Рисунок 11 – Общий вид полевого компьютера Trimble Recon



Рисунок 12 – Полевой компьютер Trimble Recon  
(а – вид спереди; б – вид сзади; в – вид сверху; г – вид снизу):

1 – Home; 2 – Alt; 3 – Esc; 4 – съемная крышка CF-Cap, под которой находятся гнезда для двух карт; 5 – ввод; 6 – Windows; 7 – питание; 8 – кнопка управления перемещением (клавиатурный джойстик) CompactFlash; 9 – модуль Power Boot; 10 – CF-Cap; 11 – держатель стилуса; 12 – задвижки модуля Power Boot; 13 – гнезда для карт памяти CompactFlash; 14 – вход питания

Все файлы в контроллере Recon хранятся во Flash-памяти или в карте памяти CompactFlash.

Панель управления предназначена для того, чтобы устанавливать различные параметры для управления рабочим столом и операционной системой (таблица 1).

Таблица 1 – Основные значки панели управления

Значок	Назначение	Значок	Назначение
1	2	3	4
	Сертификаты: управление цифровыми сертификатами для безопасного интернет-соединения		Соединение с компьютером: изменение типа соединения
	Дата/Время: установка даты, времени, временной зоны и информации о переходе на летнее время		Электропитание: отслеживание уровня заряда батарей и регулирование свойств выключения контроллера
	Дозвон: определение кода страны, города и специфических требований дозвона для местонахождения		Региональные стандарты: изменения форматов отображения чисел, валюты, времени и даты. При изменении формата чисел также можно изменить единицы измерения
	Экран: изменение картинки рабочего стола, цветовых схем и установок подсветки сенсорного экрана		Удаление программ: удаление из устройства установленного программного обеспечения
	Панель ввода: установка предпочтительного метода ввода данных		Управление сохранением: форматирование карт памяти и деление приводов
	Клавиатура: установка повтора знаков и временной задержки для ввода данных		Стилус: калибровка сенсорного экрана и установка скорости двойного нажатия

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
	Сетевые и телефонные соединения: установка сетевых и телефонных соединений		Система: доступ к системной информации об операционной системе и оборудовании, изменение распределения памяти и имени устройства
	Владелец: ввод имени и информации о компании		Громкость и звуки: изменение системной громкости звучания, включая щелчки и прикосновения, а также звуков для специфических системных событий

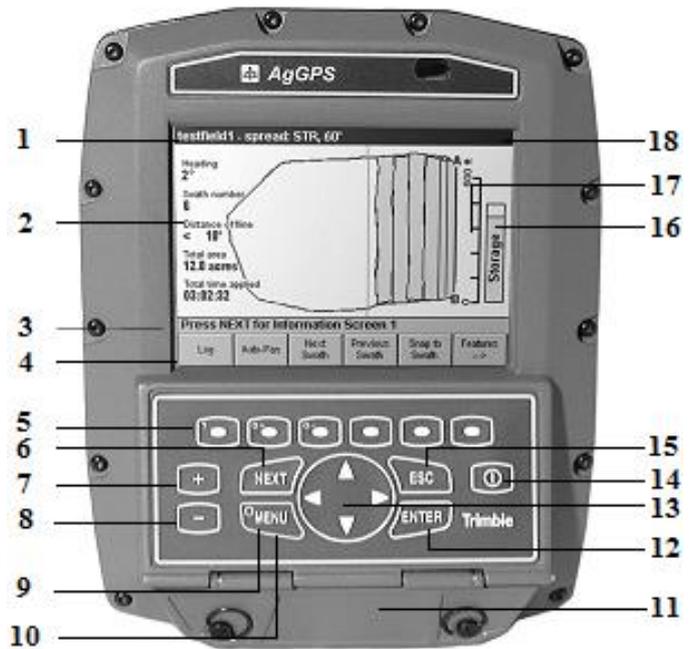
## *Полевой компьютер AgGPS 170*

### *Назначение*

Полевой компьютер AgGPS 170 предназначен для учета проведения сельскохозяйственных операций. На нем установлена программа AgGPS FieldManager, которая обрабатывает информацию и осуществляет учет, регистрацию обработанных площадей, картографирование, внесение различных дозировок расходных материалов и отбор образцов почв для проведения анализа. Компьютер работает в комплексе с приемником Trimble AgGPS, навигационной системой AgGPS и системой автопилота AgGPS Autopilot. Он облегчает проведение любых сельскохозяйственных операций, таких как внесение удобрений, обработка средствами защиты растений, посев, точная культивация и подготовка семенного ложа (рисунок 13).



а



б

Рисунок 13 – Полевой компьютер AgGPS 170

(а – общий вид; б – передняя панель компьютера):

1 – заголовок окна; 2 – дисплей; 3 – панель; 4 – функциональные клавиши; 5 – кнопки функциональных клавиш; 6 – клавиша «Next»; 7 – клавиша «увеличение»; 8 – клавиша «уменьшение»; 9, 10 – клавиша «меню»; 11 – слот для карт памяти данных; 12 – клавиша «Enter»; 13 – клавиши «стрелки»; 14 – клавиша «питание»; 15 – клавиша «Esc»; 16 – память; 17 – шкала; 18 – заголовок

## **Контроллеры Trimble Juno 3B и Juno 3D**

### **Назначение**

К контроллерам серии Juno относятся модели Juno 3B и 3D, отличающиеся повышенной прочностью и сочетающие в себе высокочувствительный GNSS-приемник и операционную систему Windows Embedded Handheld 6.5 Professional.

Контроллеры серии Juno оснащены встроенным интерфейсом беспроводной связи Bluetooth для беспроводного подключения к другим устройствам, интерфейсом Wi-Fi для подключения к различным сетям, а также встроенной камерой с разрешением 5 мегапикселей,

функцией автофокусировки и вспышкой. Контроллер Juno 3D также оборудован встроенным сотовым модемом для загрузки и передачи данных с поддержкой голосовых вызовов и передачи SMS-сообщений.

Встроенный GNSS-приемник позволяет получить координаты с точностью до 3 м с постобработкой и 5 м в реальном времени при использовании дифференциальных поправок.

### **Органы управления**

Элементы управления контроллером представлены на рисунке 14.



Рисунок 14 – Комплект поставки контроллера серии Juno

Общий вид контроллера показан на рисунке 15.



Рисунок 15 – Контроллер Juno 3D

(а – вид спереди; б – вид сзади; в – вид снизу):

1 – телефонный динамик; 2 – порт внешней GPS-антенны; 3 – функциональные кнопки; 4 – кнопка сброса; 5 – пуск; 6 – микрофон; 7 – кнопка камеры; 8 – кнопка питания (со светодиодным индикатором); 9 – фотовспышка (только на контроллере Juno 3D); 10 – объектив камеры; 11 – защелка задней крышки; 12 – динамик; 13 – перо с наручным ремешком; 14 – разъем mini USB; 15 – разъем питания; 16 – перо

## Управление системой

Контроллеры Juno работают под управлением операционной системы Windows Embedded Handheld 6.5 Professional. На рисунке 16 показаны основные части начальной страницы, а на рисунке 17 – страницы «Пуск».

Начальная страница 1 обеспечивает доступ к основным функциям контроллера (рисунок 16). Для того чтобы его открыть, необходимо прокрутить список и нажать любой элемент.

При нажатии кнопки «Пуск» 2 открывается страница «Пуск», позволяющая получить доступ к программам и функциям.

Строка кнопок 3 предназначена для доступа к приложениям, меню и уведомлениям.

Строка заголовка 4 отображает значки состояния для выполнения основных функций системы.

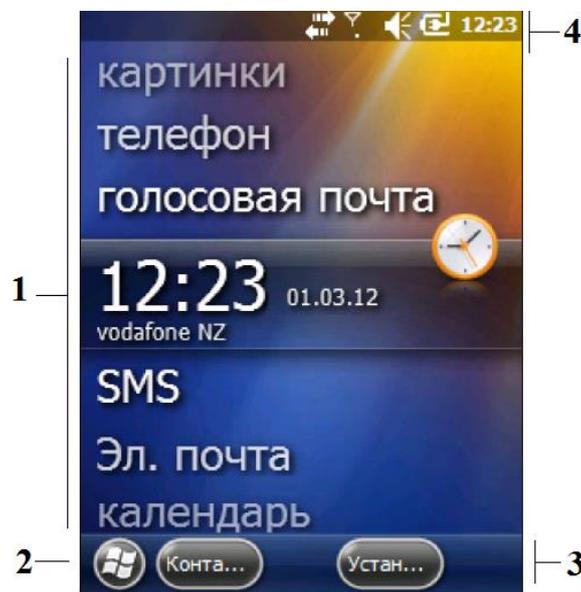


Рисунок 16 – Интерфейс начальной страницы:

1 – начальная страница; 2 – кнопка «Пуск»; 3 – строка кнопок; 4 – строка заголовка

Кнопка «Блокировка устройства» 2 предназначена для блокировки экрана (см. рисунки 17). Его можно раз-

блокировать различными способами в зависимости от текущего состояния.

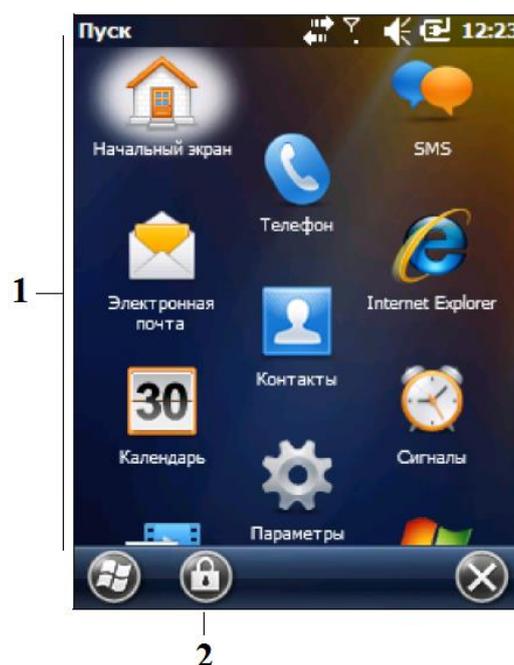


Рисунок 17 – Интерфейс страницы «Пуск»:

1 – страница «Пуск»; 2 – блокировка устройства

Нажимают строку 1 заголовка в любом месте, чтобы открыть раскрывающийся список строки заголовка, позволяющий получить доступ к функциям управления подключениями (приложение «Беспроводная связь»), информации о батарее, к настройкам времени, даты и громкости (рисунок 18).

Нажимают любой из значков 2 для доступа к приложению «Беспроводная связь».

Контроллер серии Jupo можно применять как устройство, которое использует службы, предоставляемые хост-устройствами Bluetooth. Обычно хост-устройство предоставляет информацию клиентскому устройству, но в некоторых случаях клиент инициирует соединение, а также совершает обратное действие.

Клиент может подключаться к нескольким различным службам, предоставляемым различными хост-устрой-

ствами. Число одновременных активных подключений влияет на скорость обмена данными. На рисунке 19 показан контроллер, подключенный к различным хост-устройствам посредством интерфейса беспроводной связи Bluetooth.

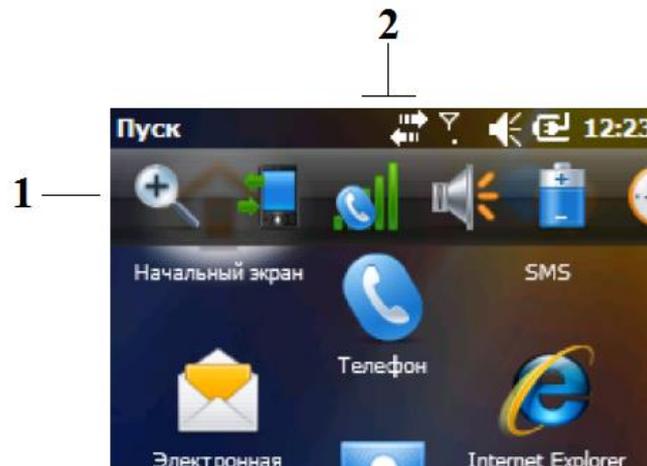


Рисунок 18 – Раскрывающийся список страницы «Пуск»:

1 – раскрывающийся список; 2 – значки подключений

Пунктирными стрелками показан принцип подключения клиентского устройства, то есть контроллера серии Juno к хост-устройствам.

Профиль Bluetooth (или служба), используемый для подключения, показан между стрелками. Например, служба DUN применяется для подключения к сотовому телефону, а служба последовательного порта – для последовательного подключения к сканеру штрих-кодов или лазерному дальномеру.

Сплошными стрелками указано направление передачи данных между устройствами.

### **Использование камеры**

Контроллер оснащен встроенной цифровой камерой, которую можно использовать для фото- и видеосъемки (рисунок 20).



Рисунок 19 – Подключение контроллера серии Juno в качестве Bluetooth-клиента



Рисунок 20 – Элементы камеры

(а – вид спереди; б – вид сзади):

1 – окно предпросмотра; 2 – панель настроек камеры; 3 – кнопка камеры; 4 – объектив; 5 – вспышка (только на контроллере Juno 3D)

## ***СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ***

1. Точное земледелие : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин, В. Э. Буксман, С. М. Сидоренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 376 с.
2. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 266 с.