

И хотя цена данного вопроса определённно не маленькая, и сам процесс преобразования может занять чрезвычайно большое количество времени, в данном случае цель полностью оправдывает средства, ведь на выходе мы получаем не только увеличение комфорта и качества жизни, работы, но и экономию самого ценного и никаким образом не восполняемого человеческого ресурса – времени.

#### *Литература*

1. Умный город [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/id/5a20825dad0f22233a285e05/umnyi-gorod--osnovnye-konceptii-i-perspektivy-razvitiia-5aa64299a867315376f7ea05>
2. Умные города [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://baltija.eu/2021/03/31/horoshie-novosti-tallin-zanyal-12-e-mesto-sredi-50-umnyh-gorodov-mira-moskva-14-oe/>
3. “ТИПОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ развития «умных городов» в Республике Беларусь” – Министерство связи и информатизации Республики Беларусь, 2019

УДК 629.05

### **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ**

Рымарчук Е.М.

Научный руководитель – Воюш Н.В., старший преподаватель

Одной из главных проблем в связи с повышением технологичности и появлением новых специальных машин для обработки и уборки посевов в сельском хозяйстве связано с увеличением затрат на обслуживание и использование техники данного вида.

Ежемесячные материальные потери предприятия с большим автопарком специальной техники и оборудования зачастую связаны с воровством и нерациональным использованием горюче-смазочных материалов, удобрений или сыпучих продуктов. При обработке многогектарного участка наличие четких ориентиров и качественной разметки поля, хороших навыков и уровня подготовки водителя-оператора, не могут исключить фактора пропуска или чрезмерного перекрытия обрабатываемой почвы. Также немаловажным фактором является учащение случаев простоя во время рабочего времени и несанкционированной подработки водителей, невыполнения поставленной задачи. Ежедневно сотрудники предприятия должны контролировать трудовую дисциплину, маршрут следования и разметки поля.

Целью проекта является разработка автоматизированной системы, контролирующей обработку полей средствами мелиорации, повышающей эффективность труда диспетчеров в процессе контроля и организации работы транспортных средств, а также водителей-операторов, управляющих специальной обрабатывающей (оросительной) техникой. Так как система предназначена не только для использования с оросительной техникой, основными требованиями, предъявляемыми к ней – гибкость, простота переналадки под разные виды навесного оборудования, надежность и низкая себестоимость.

Для достижения поставленной задачи необходимо спроектировать систему, основными компонентами которой являются:

- навигационный терминал, осуществляющий сбор, хранение и отправку информации о местонахождении, состоянии объекта и управление оборудованием;
- исполнительные механизмы и датчики, установленные на специальной технике;
- программное обеспечение, отображающее информацию диспетчеру на персональном компьютере, имеющее возможность внесения маршрутов следования и отправления команд, автоматического контроля состояния объекта.

Суть предлагаемого решения заключается в следующем. Разработанная автоматизированная система управления представляет собой комплекс технических средств и программного обеспечения, имеющий трёхуровневую структуру.

Нижний уровень состоит из первичных преобразователей, таких как: ёмкостные датчики уровня жидкости или сыпучих продуктов в бункере, датчик идентификационной метки водителя-оператора, исполнительные механизмы (насосы, подающие жидкость для опрыскивания на распылители). CAN-шина транспортного средства, передающая информацию о положении и состоянии оборудования, основных параметрах машины также будет относиться к первому уровню.

К среднему уровню относится навигационный терминал управления, который собирает информацию со всех подключенных устройств и передает их на сервер мониторинга посредством GPRS-соединения или СМС сообщений, управляет исполнительными устройствами. Исходя из поставленной задачи и технической особенности представленного на рынке оборудования выбрано устройство Teltonika FMB130. Выходные линии устройства позволяют подключать не только электромагнитные реле, но и преобразователи частоты и другие контроллеры, что позволяет работать с любым видом навесного оборудования специальной обрабатывающей техники.

Верхний уровень представляет собой платформу мониторинга, реализованную на рабочем месте диспетчера-оператора, которая обеспечивает обратную связь с элементами нижнего уровня. Программное обеспечение позволяет следить за состоянием объекта в реальном времени, отображать географическое местоположение и отмечать точки на карте, контролировать работу машины, в автоматическом и ручном режиме отправлять команды управления на навигационный терминал. В случае возникновения аварийной ситуации, неисправности в работе объекта или дополнительного оборудования система информирует диспетчера об этом. В программной платформе настраиваются доступные действия для каждой идентификационной метки сотрудника, автоматически ведется учет фактически отработанного времени и пробега.

Блок-схема связей компонентов системы представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Блок-схема связей компонентов системы

Навигационный терминал имеет встроенную аккумуляторную батарею, которой хватает на несколько часов работы. При необходимости есть возможность автономной работы, например, для разметки поля в сельском хозяйстве. При нажатии сотрудником функциональной клавиши, в программе мониторинга автоматически отметится точка на карте, обозначающее определенное событие. Данный функционал может также применяться в лесной промышленности для разметки участков вырубki (лесных матриц), природоохранной инспекцией для отметки на географической карте опасных растений и другими.

Областью возможного практического применения является использование в сельском хозяйстве для контроля и управления парком специальной техники для обработки полей. Результатами внедрения данной системы является снижение материальных расходов на горюче-смазочные материалы и удобрения, уменьшение расходов, связанных с простым техникой. Система позволяет дисциплинировать всех участников процесса обработки, тем самым существенно повлиять на рентабельность и эффективность работы.

УДК 004.272

## **ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДАЧ В ОДНОЯДЕРНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ**

Русак Е.О.

Научный руководитель – Воюш Н.В., старший преподаватель

При работе с одноядерными микроконтроллерами в общем случае программа будет строиться по архитектуре «Super loop», т.е. следующая задача начнет выполняться только после полного завершения выполнения текущей задачи. Такую архитектуру легко реализовать, ее легко отлаживать, и она замечательно подходит, когда нужно выполнить несколько простых задач. Можно также использовать прерывания, для обработки внезапных внешних воздействий, таких, как например, нажатие кнопки, либо для выполнения программы в определенные моменты времени. В этом случае текущая задача будет прервана и возобновлена только после обработки прерывания. Однако такая архитектура имеет существенный недостаток – отсутствие возможности одновременного выполнения нескольких задач. Такая потребность возникает в случаях, если необходимо выполнение следующей задачи в момент, когда текущая еще не выполнена.

Для реализации такого одновременного (параллельного) выполнения задач необходимо использовать операционную систему реального времени (ОСРВ).

Операционная система – специальное программное обеспечение, выполняющее ряд важных функций:

- планирование задач;
- управление или предоставление устройствам драйверов;
- управление ресурсами.

Операционные системы общего назначения не детерминированы, т.е. нельзя точно сказать, какая задача выполняется в данный момент времени