

УДК 004.942:631.15

И.В. Михайлюк, аспирант

В.В. Литвинов, д-р техн. наук

Черниговский национальный технологический университет, г. Чернигов, Украина

СИСТЕМА СБОРА ПЕРВИЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

I.В. Михайлюк, аспірант

В.В. Литвинов, д-р техн. наук

Чернігівський національний технологічний університет, м. Чернігів, Україна

СИСТЕМА ЗБОРУ ПЕРВИННОЇ ІНФОРМАЦІЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

Ivan Mikhaylyuk, PhD student

Vitaliy Litvinov, Doctor of Technical Sciences

Chernigov National University of Technology, Chernigov, Ukraine

SYSTEM OF COLLECTING OF PRIMARY DATA FOR COMPUTER-AIDED SYSTEM OF AGRICULTURAL ENTERPRISE

Показана необходимость создания системы сбора первичной информации в составе системы с адаптивным управлением. Сформулированы цели и задачи системы сбора первичной информации. Создан список источников информации системы сбора. Описанная модель функционирования и структура системы сбора информации автоматизированной системы управления сельскохозяйственным предприятием. Указан перечень технических средств и технологий сбора информации.

Ключевые слова: система сбора информации, системы управления сельскохозяйственным предприятием, источник информации, датчик, GPS, Wi-Fi, GSM.

Показано необхідність створення системи збору первинної інформації у складі системи з адаптивним управлінням. Сформульовано цілі і завдання системи збору первинної інформації. Створено список джерел інформації системи збору. Описано модель функціонування та структура системи збору інформації автоматизованої системи управління сільськогосподарським підприємством. Вказано перелік технічних засобів та технологій збору інформації.

Ключові слова: система збору інформації, система управління сільськогосподарським підприємством, джерело інформації, датчик, GPS, Wi-Fi, GSM.

Shows the necessity creating a system for the collection of primary data in the system with adaptive control. Set out the aims and objectives of the system of collecting primary information. Create a list of sources of information for collection systems. The model of the functioning and structure described for the system of collecting primary data for automatic control system of agricultural enterprise. The specified list of hardware and technology collecting information.

Key words: information collection system, the control system of agricultural enterprise, the source of information, sensor, GPS, Wi-Fi, GSM.

Введение. Для решения задачи управления сложным объектом применима теория автоматического управления. В общем случае для описания управления объектом можно использовать: принцип разомкнутого управления, принцип компенсации возмущений – управление по возмущению, принцип обратной связи – управление по отклонению. Как показано в [1], для адаптивной системы управления агропредприятием применим принцип управления по отклонению. Кроме того, в системе автоматизированного управления агропредприятием для выработки управляющих воздействий необходимо предусмотреть средства сбора первичной информации.

Целью статьи является обоснование значимости системы сбора первичной информации (ССПИ) в системах управления агропредприятием, формулировка целей и задач ССПИ, выделение источников данных, построение архитектуры информационной системы сбора первичной информации.

Анализ последних исследований и публикаций. Архитектура и особенности системы управления агропредприятием описаны в [1; 2]. Особенности и принципы систем точного земледелия описаны в источниках [3–6]. В частности отмечено, что в существующих системах точного земледелия необходимо реализовать реактивный уровень управления (автоматизировать основной его контур): автоматическое получение первичной информации, немедленная выработка реакции и влияние этой реакции на объект управления.

Процесс управления сельскохозяйственными операциями можно разбить на несколько этапов (рис. 1). Первичным этапом выступает сбор информации и её предварительная обработка.

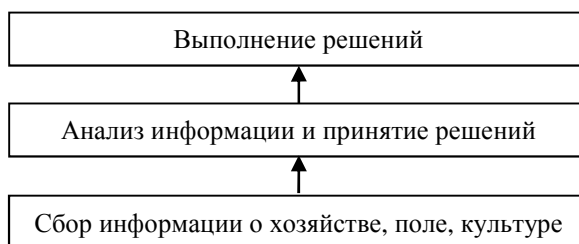


Рис. 1. Этапы управления сельскохозяйственными операциями

Обобщая информацию [1–6], можно сказать, что для эффективной реализации управления процессами растениеводства необходимо непрерывное получение информации о состоянии полей, посевов, ресурсного обеспечения. Таким образом, в составе автоматизированной системы управления (АСУ) агропредприятием должна быть система сбора первичной информации.

Цели и задачи ССПИ. Целью разработки ССПИ является повышение качества и увеличение скорости сбора первичной информации о состоянии объектов управления и процессах растениеводства, а также передача срочных донесений и распоряжений с центра управления исполнителям.

Сбор данных может производиться как в реальном времени, так и с накоплением данных (с отсрочкой передачи) путем использования промежуточного носителя информации.

Для достижения цели необходимо решить такие задачи:

- сбор и обработка первичной информации с датчиков и бортового компьютера тракторных агрегатов;
- сбор и первичная обработка донесений и распоряжений;
- сбор и первичная обработка информации с датчиков и систем стационарных объектов;
- сбор и первичная обработка информации с систем контроля доступа (СКД) и видеонаблюдения;
- сбор первичной информации персоналом вручную;
- сбор первичной информации с помощью специализированных автоматизированных пробников;
- сбор и обработка первичной информации с аппаратуры ДЗЗ, аэросъемки;
- сбор и первичная обработка информации о состоянии дорог;
- предоставление доступа к текущему состоянию объекта управления;
- доставка сообщений и распоряжений.

Источники информации ССПИ. Источниками информации ССПИ могут быть внешние системы или внутренние модули. На рис. 2 показаны возможные источники информации.

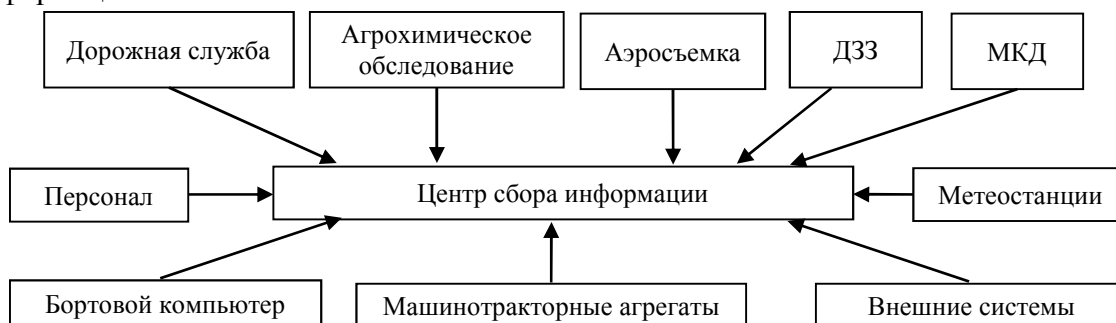


Рис. 2. Источники информации для ССПИ

Функциональный состав ССПИ определяют источники информации. Для приема данных с каждого источника необходимо разработать базу данных (БД), службу мониторинга, протоколы обмена информацией.

Модель функционирования ССПИ. Система сбора первичной информации в свой состав включает: набор сервисов (модулей), которые решают задачи сбора, первичной обработки и доступа к информации; БД для хранения информации; сервис уведомлений об обновлении данных для оповещения внешних модулей об изменении информации. На рис. 3 показана модель функционирования системы сбора первичной информации.

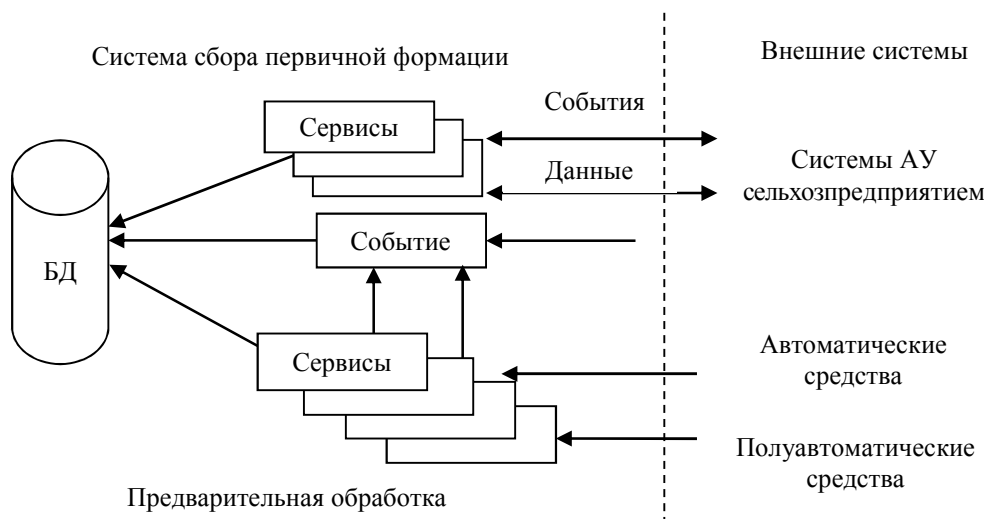


Рис. 3. Модель функционирования системы сбора первичной информации

Этапы работы системы:

- информация собранная автоматическими или полуавтоматическими средствами изначально формализуется, далее через каналы связи или промежуточные носители информации передается к сервисам ССПИ. Одновременно генерируется событие о поступлении данного типа информации;
- каждый сервис производит первичную обработку информации путем приведения к общему формату или проверки ошибок передачи;
- после выполнения второго пункта информация сохраняется в БД;
- сервис сообщений отправляет «подписанным» внешним системам (которые ожидают и могут обработать данный тип информации) сообщение о поступлении новой информации. Внешние системы могут как запросить данные, так и инициировать поступление новых данных.

Структура и функционирование системы. Подвижные и стационарные устройства, оснащенные датчиками с определенным интервалом времени, передают информацию на ССПИ. Для передачи данных в реальном времени используются технологии GSM/GPRS, Internet, 3G также радиосети Wi-Fi, ZigBee.

Агроном, лицо технологического контроля или работник лаборатории, используя переносное устройство типа планшета или смартфона, может внести определенные данные, заполнив форму. В случае, когда устройство ввода не может подключиться к сети (offline режим), результаты сохраняются в памяти устройства или на внешнем накопителе (USB flash или SD карта). При входе устройства в зону работы сети данные передаются на сервер или заносятся в систему через накопитель.

Ввод данных в систему производится в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах. Автоматический режим подразумевает поступление информации в систему от автоматических измерительных приборов (комплекс проведения агрохимического обследования почвы, метеорологическая станция, бортовой компьютер или

«трекер», СКД, системы видеонаблюдения и т. д.). Полуавтоматический режим подразумевает участие человека (диспетчера, агронома, механика) в измерениях и занесение данных в форму. Ручной режим ввода – это ввод данных системным администратором, который используется в процессе запуска и отладки системы.

Элементы структурной схемы ССПИ показаны на рис. 4.

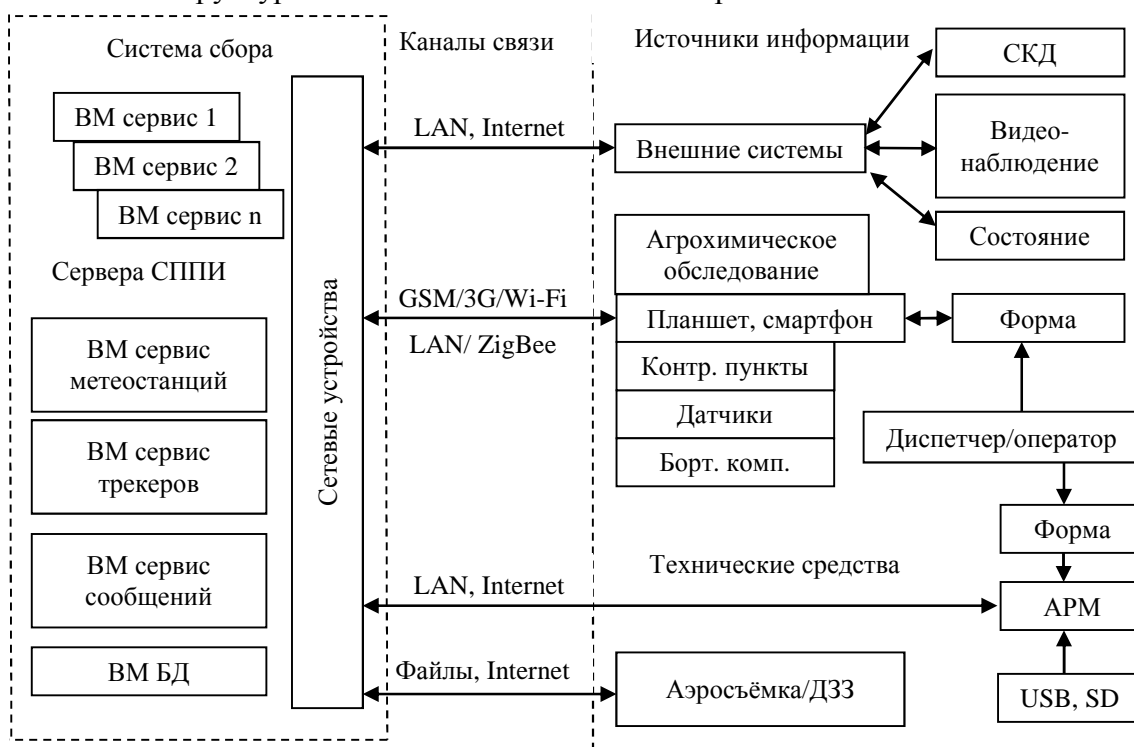


Рис. 4. Структурная схема ССПИ

Для функционирования системы необходимо разработать аппаратные и программные средства сбора информации, протоколы обмена данными для следующих сервисов:

1. Сервис ввода первичной информации диспетчером – автоматизированные рабочие места (АРМ) для ввода информации о событиях, передачи телефонных уведомлений.
2. Сервисы ввода первичной информации, которые используют переносные компьютеры (планшеты или смартфоны), о состоянии поля, посевах, техники.
3. Сервис для автоматизированного комплекса проведения агрохимического обследования почвы.
4. Сервис для сбора данных с метеорологических станций.
5. Сервисы слежения за подвижными объектами, для сбора информации о скорости, траектории движения, расхода топлива, состояния механизмов, а также передачи уведомлений.
6. Сервисы для стационарных и передвижных комплексов для измерения массы или объема, температуры, влажности урожая, состояния ресурсов.
7. Сервисы учета персонала.

Для создания сервисов необходимо использовать современные технологии виртуализации и коммуникаций.

Выводы. Применение высокотехнологичных средств на каждом из отдельных этапов сельскохозяйственного производства и их объединение в рамки единого технологического процесса требует создания системы сбора первичной информации. Систему сбора информации можно построить, используя современные технологии сбора, передачи, обработки и хранения данных.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на исследования предметной области, разработки алгоритмов и технологий сбора, первичной обработки и хранения информации.

Список использованных источников

1. *Бальченко И. В.* Особенности информационных технологий управления сельскохозяйственным предприятием / И. В. Бальченко, В. В. Литвинов, В. П. Клименко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». – Чернігів : ЧДТУ, 2013. – № 3 (67). – С. 211–219.
2. *Lytvynov V. V.* Functional features of dispatching control centre for automatic control system of agricultural enterprise / V. V. Lytvynov, I. V. Mykhailiuk, A. S. Posadska // Математичні машини і системи. – 2014. – № 3. – С. 67–77.
3. *Точное земледелие (Precision Agriculture)* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.agrophys.com/Agrophys_files/Preagro/preagro.html.
4. *Навигационные системы в сельском хозяйстве. Координатное земледелие* / В. И. Балабанов, С. В. Железова, Е. В. Березовский, А. И. Беленков, В. В. Егоров ; под общ. ред. проф. В. И. Балабанова. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2013. – 143 с.
5. *Точное земледелие – инновация в системе ресурсосберегающего земледелия* [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://geo.by/stories/files/doc/pr_agr.pdf.
6. *Мироненко В. Г.* Технічні засоби забезпечення якості виконання технологічних процесів у рослинництві : монографія / В. Г. Мироненко. – К., 2005. – 271 с.