

АПАРАТНО-ПРОГРАММНИЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЫ

В.А.Святный, В.В.Лапко, Ю.С.Достлев,
В.А.Краснокутский, Г.Ю.Иванов
ДНТУ

Розглянуті методи розробки та впровадження спеціальних апаратних пристроїв, що забезпечують функції контролю та реєстрації параметрів метано-воздушної газової суміші підземної шахтної атмосфери. Наведені структури апаратних засобів багаторівневої адаптивної системи контролю.

Контроль и управление параметрами шахтной атмосферы является одним из основных факторов обеспечения безопасных условий труда рабочих в подземных горных выработках.

В настоящее время все функции контроля значений параметров подземной атмосферы, - величин концентраций метана, расходов воздуха, состояний аппаратуры проветривания и горнодобывающего оборудования, - визуализируются и регистрируются поверхностными электромеханическими устройствами, входящими в состав аппаратуры "Метан" и "Ветер". Ряд параметров только индицируются, но не регистрируются (значения параметров телесигнализации от датчиков концентрации метана и сигналы реверсирования воздушных потоков от датчиков ИСНВ).

Большинство из аппаратных средств поверхностного комплекта участка автоматического газового контроля (АГК) реализовано на морально устаревшей элементной базе, не позволяющей реализовать высокоэффективную автоматизацию процессов контроля и учета параметров состояния рудничной атмосферы.

На основании анализа нынешнего состояния аппаратных средств сбора, первичной обработки, визуализации и регистрации параметров системы проветривания горных выработок был сделан вывод о необходимости разработки поверхностного комплекса аппаратных средств приема и первичной обработки сигналов от подземных датчиков, обеспечивающего универсальное сопряжение с вычислительной аппаратурой автоматизации технологических процессов управления безопасностью горных работ по газовому фактору.

Проектирование выполнялось на основе следующих критериев:

- высокий уровень физической и информационной надежности;
- оперативная критериальная обработка первичной информации и выделения наиболее актуальной, являющейся основой выполнения определенных функций управления состоянием проветривания;
- световая и звуковая сигнализация о возникновении особых ситуаций, идентифицируемых по интегральной оценке состояния подземной газовой атмосферы (по факторам концентрации метана и расхода воздуха);
- топологическая аналогия индикации состояний и особых ситуаций шахтной атмосферы с реальной конфигурацией горных выработок;
- постоянный контроль и оценка достоверности первичной информации;
- автоматическая диагностика состояния аппаратных средств системы сбора первичной информации (датчики, аппараты сигнализации, аппаратура приема и первичной обработки информации);
- адаптируемость средств приема и визуализации информации к постоянно изменяющимся условиям реализации функций контроля параметров шахтной атмосферы;
- интеграция функций аппаратных средств контроля в многоуровневую систему отображения и регистрации – основу автоматизированного рабочего места оперативного персонала участка АГК и горного диспетчера угольных шахт.

В соответствии с выделенным множеством критериев и требований к функциональным возможностям аппаратных средств разрабатывалась структура функциональных составляющих средств аппаратной поддержки приема и первичной обработки информации.

Для обеспечения высокой информационной надежности, функциональная структура синтезировалась в виде многоуровневой иерархической системы. Каждый из уровней является функционально завершенной подсистемой, выполняющей определенную совокупность функций по обработке первичного информационного потока, принимаемого от системы подземных датчиков. Каждый последующий уровень является функциональным покрытием предыдущего уровня (рис.1) со значительным расширением функциональных возможностей. Таким образом, функциональное расширение уровней снизу вверх базируется на углублении информационного анализа данных предыдущего уровня с повышением информационной связности при выработке оценочных показателей данного уровня.

Информационные потоки каждого из уровней генерируются аппаратными средствами данного уровня. Для проектирования средств каждого из уровней необходимо разработать граф информационной структуры (рис.2), узлы которого отображают функции аппаратных средств уровней, а ребра и терминальные вершины – внутренние и внешние информационные потоки. Таким образом в разработанной системе синтезировано три уровня внешних интерфейсов – уровней доступа к системе – У1, У2 и У3.

У1 – уровень визуальной информации о текущих значениях дискретных сигналов состояниях (ТС) и текущих значениях параметров линий ТС от первичной аппаратуры сбора информации (подземные аппараты сигнализации). Система индикации предложена последовательно – параллельная. Состояния ТС – параллельная ; информация о параметрах и телеинформация (ТИ) – последовательный доступ по местам контроля.

У2 – уровень визуально – звуковой информации интегрально – сборной оценки состояния всей системы по отдельным факторам.

У3 – уровень формирования и доступа к полной информации с высоким уровнем контроля связности и возможностями доступа как к текущим, так и ретроспективным значениям информации.

Достоинством предложенной и реализованной трехуровневой системы средств аппаратной поддержки системы контроля является высокая живучесть, поскольку аппаратные средства нижних уровней независимы от состояний средств более высоких уровней. Таким образом, удалось оптимизировать распределения стоимостных показателей аппаратуры всех уровней, по критерию повышения надежности (а следовательно и стоимости) средств более низких уровней с сокращением аппаратуры этих уровней.

Литература

1. Абрамов Ф.А., Фельдман Л.П., Святный В.А. Моделирование динамических процессов рудничной аэрологии. –Киев: Наукова думка, 1981. –284с.
2. Бобров А.И., Бусыгин К.К., Иванов Ю.А. и др. Разработка аппаратно-программного комплекса представления и обработки информации об аэрогазовой обстановке в горных выработках. Сборник научных трудов МакНИИ «Способы и средства создания безопасных условий труда в угольных шахтах», -Макеевка: Донбасс, 1998. 3-9с.

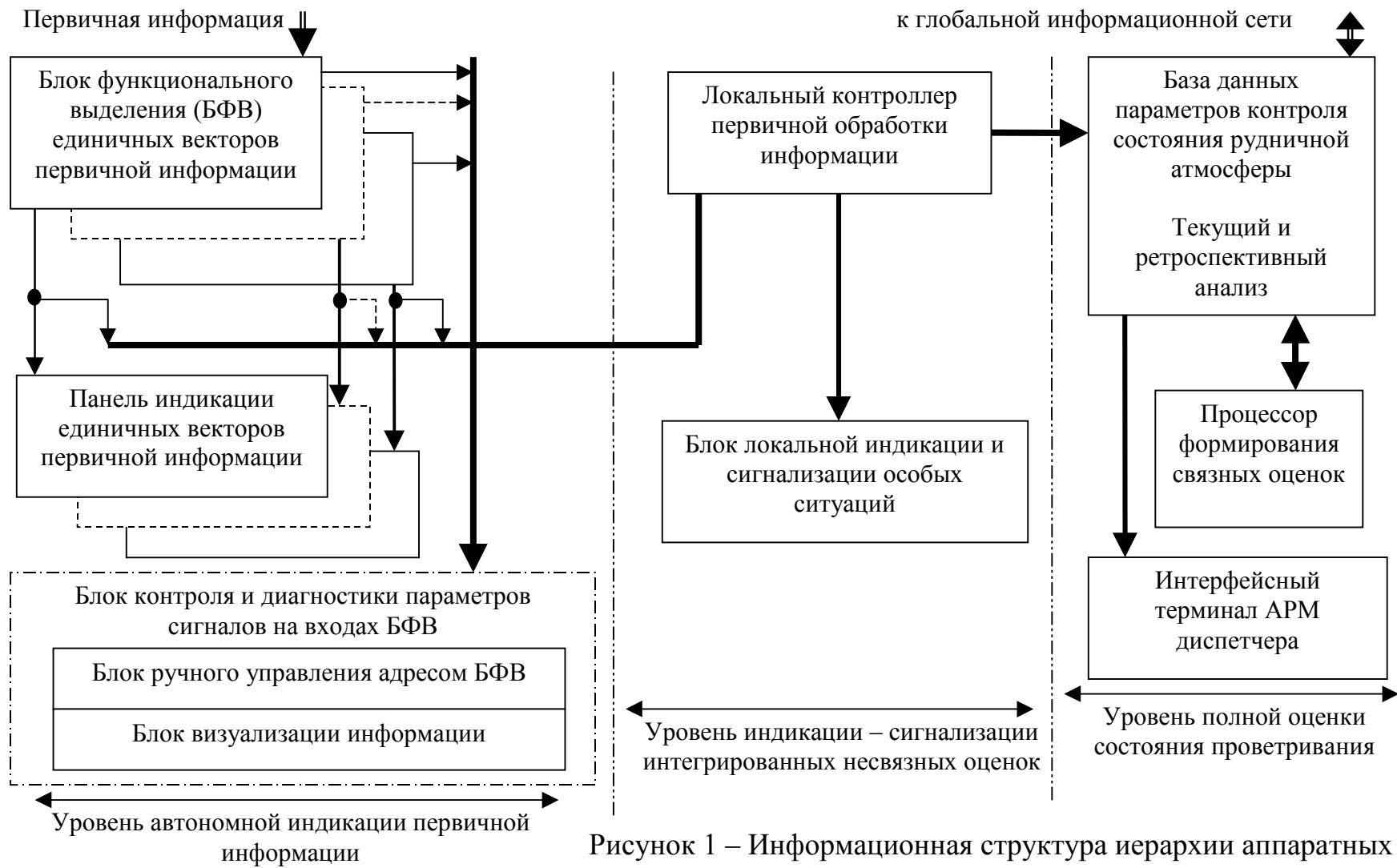


Рисунок 1 – Информационная структура иерархии аппаратных

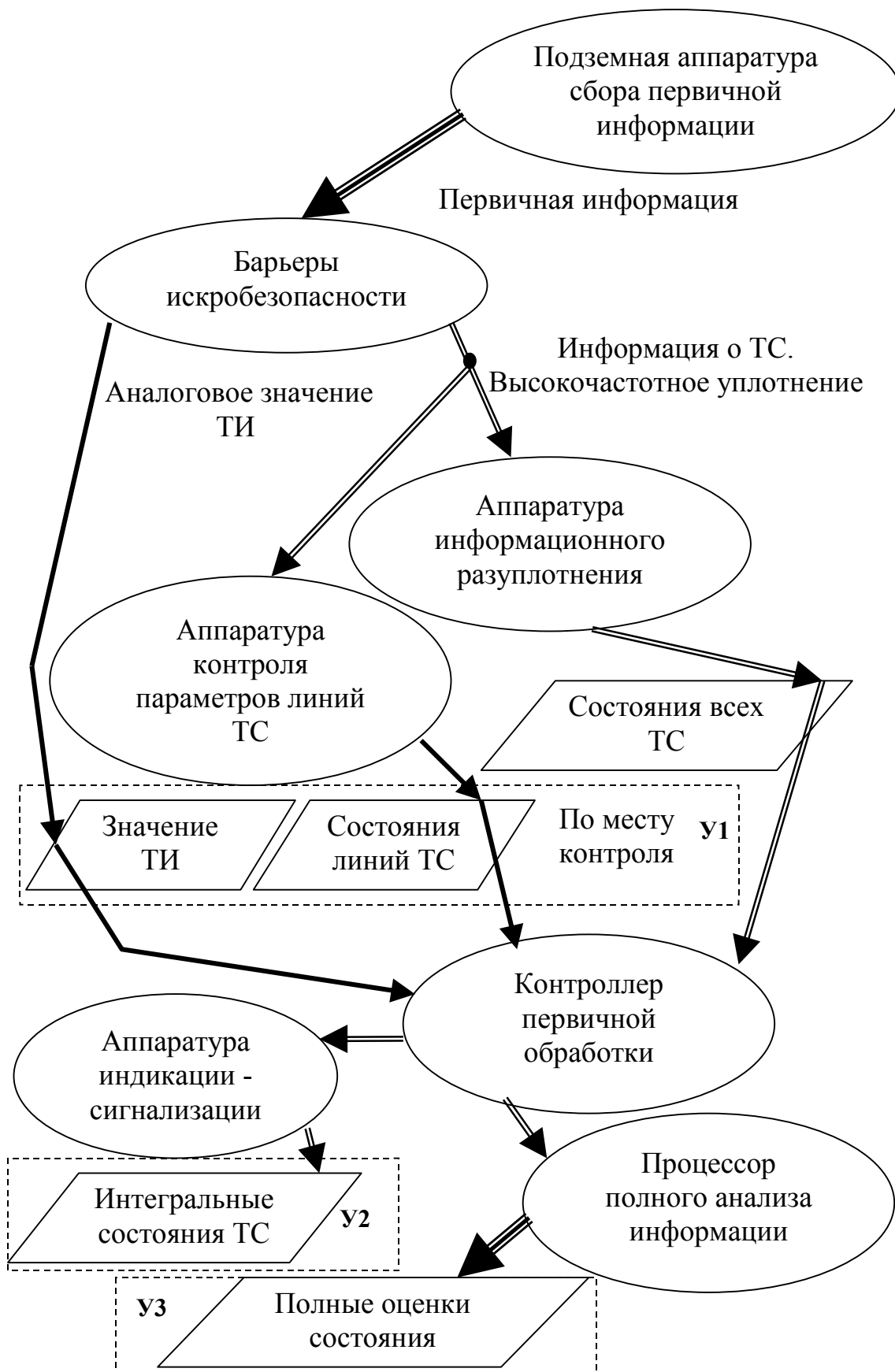


Рисунок 2 – Информационный граф уровней доступа к системе