

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

А.А. Миронов, П.А. Кораблев

В настоящее время, основной системой специального назначения на сети дорог РФ, предназначенной для централизованного сбора информации от систем обнаружения перегретых букс подвижного состава, является Автоматизированная Система контроля подвижного состава (АСК ПС), разработанная и поддерживаемая предприятием «Инфотэкс». Эта система эксплуатируется на 14 дорогах РФ, на железных дорогах Украины, Белоруссии, Грузии.

Обширная география внедрения и распространение АСК ПС диктует необходимость наличия функций, потребность в которых отсутствует в системах, используемых локально:

- управление информационными потоками посредством специально разработанных для этой цели программных средств передачи и синхронизации данных между удалёнными регионами системы;
- информационное взаимодействие с другими системами.

Рассмотрим на структурном уровне реализацию данных функций при создании и совершенствовании АСК ПС.

Передача информации между удалёнными участками и центром

Речь идет о функциях передачи информации, обеспечивающих обмен данными между удалёнными участками системы и центром. Под выражением «обмен данными» подразумевается доступность всей информации в любой точке распределённой системы. Доступность этой информации определяется индивидуальными правами конкретного пользователя, степенью его допуска к определённым данным. Построение такой информационной прозрачности и обеспечение при этом конфиденциальности данных потребовали от разработчиков АСК ПС реализации следующих условий:

- архитектура системы должна учитывать ее распределенное использование;

- необходимость разработки программного обеспечения передачи и синхронизации данных между удаленными регионами системы.

С точки зрения организации доступа к данным, АСК ПС является системой, построенной по технологии «клиент – сервер». Архитектура системы имеет сетевую иерархическую топологию (рис.1). В основе иерархии АСК ПС положен наименьший участок, оборудованный АСК ПС - диспетчерский круг управления. Несколько участков (диспетчерских кругов) объединяются на уровне отделения дороги или региона управления дорожным центром управления перевозками (ДЦУП). Отделения и регионы управления объединяются на уровне дорог, а централизация дорог осуществляется на уровне ЦУП ОАО РЖД.

В качестве коммуникационной среды между элементами системы используется специально разработанный для этой цели программный продукт - *репликатор баз данных*. Создание этого программного средства было продиктовано рядом соображений, главным из которых было следующее: репликаторы, входящие в состав коммерческих пакетов управления базами данных, не удовлетворяли по быстродействию, которое требовалось по технологии эксплуатации АСК ПС. Кроме того, с помощью репликаторов, помимо собственно передачи данных, производится синхронизация инициализационных параметров программных комплексов элементов системы, взаимодействующих между собой. Данное свойство применяется для конфигурирования программного обеспечения смежных элементов, иерархически принадлежащих к различным уровням. Например, такая необходимость возникает при конфигурировании двух соседних диспетчерских участков, принадлежащих разным железным дорогам.

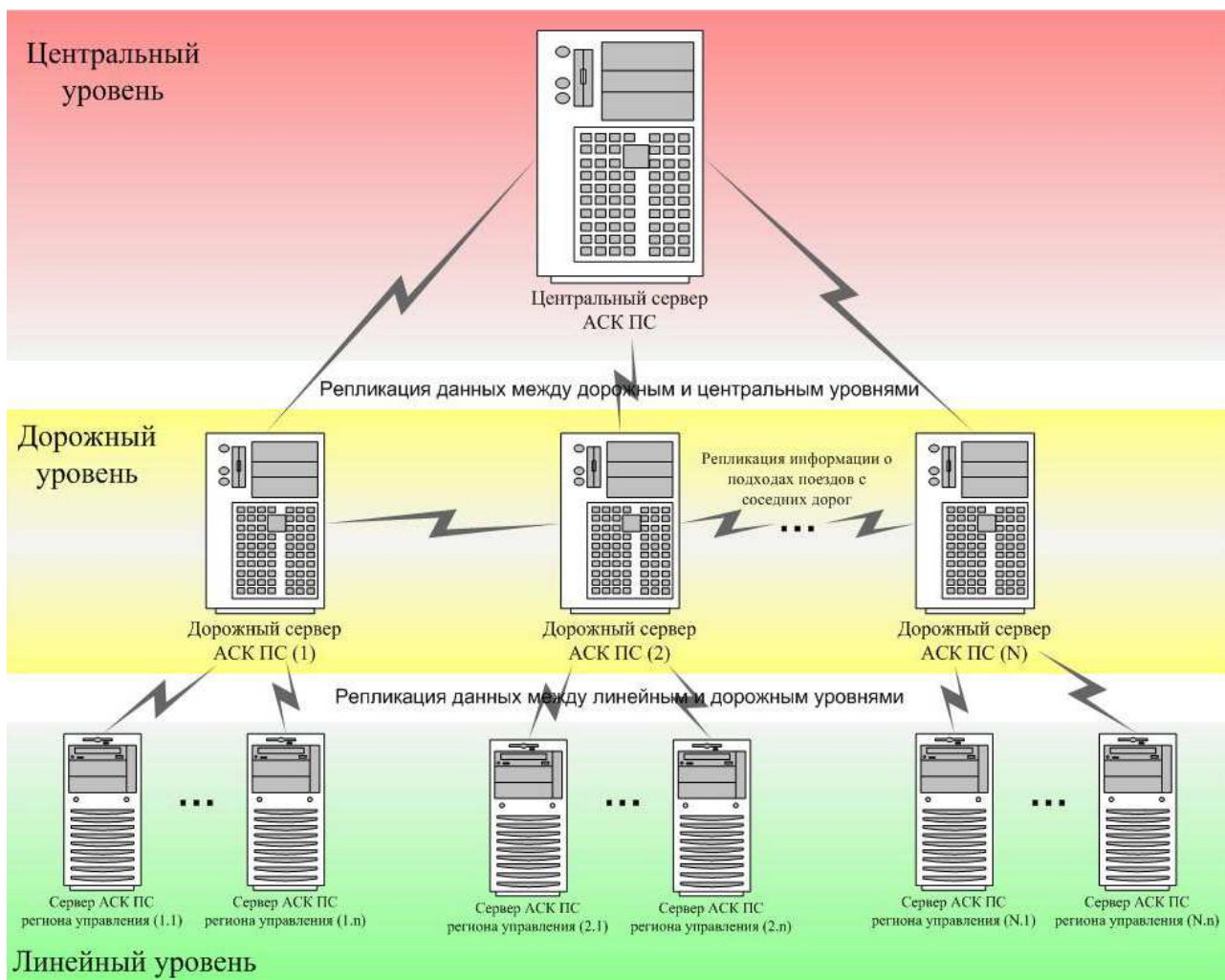


Рис. 1 Общая архитектура системы АСК ПС

Репликатор баз данных является многопоточным (многовитковым) приложением, обеспечивающим информационную среду для всех элементов и уровней АСК ПС. Именно с помощью репликатора реализуется прозрачность доступа к данным внутри системы независимо от величины полигона и открытость её для других систем автоматики. Использование репликатора делает гибкой систему сбора и распределения информации внутри АСК ПС. При необходимости, концентрация данных от установок контроля нагрева может производиться на определённом уровне иерархии, а потом распределяться в соответствии с информационной потребностью клиентов. В некоторых случаях (централизованный вариант) сбор информации производится на уровне дорожного центра управления с последующим распределением её по соответствующим рабочим местам. Альтернативный (распределённый) вариант предполагает организацию сбора информации на уровне линейных пред-

приятый дороги и дальнейшую её передачу для архивирования в дорожном центре.

Передача информации между различными уровнями системы может производиться избирательно. Репликатор допускает возможность конфигурирования для выборочной передачи определённых данных каждому пользователю. Таким образом, достигается минимизация объёмов передаваемых данных между элементами системы, в результате чего пользователи каждого уровня получают качественный доступ к необходимой для них информации.

Информационное взаимодействие с другими системами

При разработке для АСК ПС репликатора баз данных были реализованы программные функции не только передачи данных между отдельными элементами системы, но и между различными программными продуктами, входящими в комплекс средств автоматизации перевозочного процесса. Это такие программные средства, как автоматизированное рабочее место поездного диспетчера, многоуровневая система безопасности АСУ МС, комплекс программно-аппаратных средств автоматического съёма и анализа информации с устройств СЦБ.

Наиболее важным взаимодействием с другими системами является обмен информацией между АСК ПС и рабочими местами поездных диспетчеров. Дело в том, что информация о нагревах букс подвижного состава должна в первую очередь передаваться поездным диспетчерам (ДНЦ), которые и несут ответственность за поездную ситуацию на вверенных им диспетчерских кругах. В настоящее время осуществляется автоматическая передача данных диспетчерским программным комплексам ГИД «Урал». Данные о нагревах букс подвижного состава являются необходимой частью информации, которую ГИД «Урал» предоставляет поездным диспетчерам.

В последние годы под руководством ВНИИАС МПС идёт разработка многоуровневой системы безопасности движения поездов и, в частности, её информационной подсистемы АСУ МС. Ещё при разработке концепции АСУ

МС подразумевалось, что АСК ПС станет одним из основных источников информации для многоуровневой системы. При разработке первой очереди АСУ МС это положение концепции было реализовано. На опытном полигоне АСУ МС, развёрнутом на Свердловской ж.д., информация от АСК ПС поступает в центральный обрабатывающий комплекс (ЦОК) многоуровневой системы. Один из аспектов их взаимодействия заключается в том, что АСК ПС передаёт в АСУ МС информацию о буксовых узлах, уровень нагрева которых превышает допустимый по условиям безопасности. Далее, на основании этой информации АСУ МС может принять решение об остановке или запрете дальнейшего движения поезда. Схема взаимодействия показана на рис. 2.

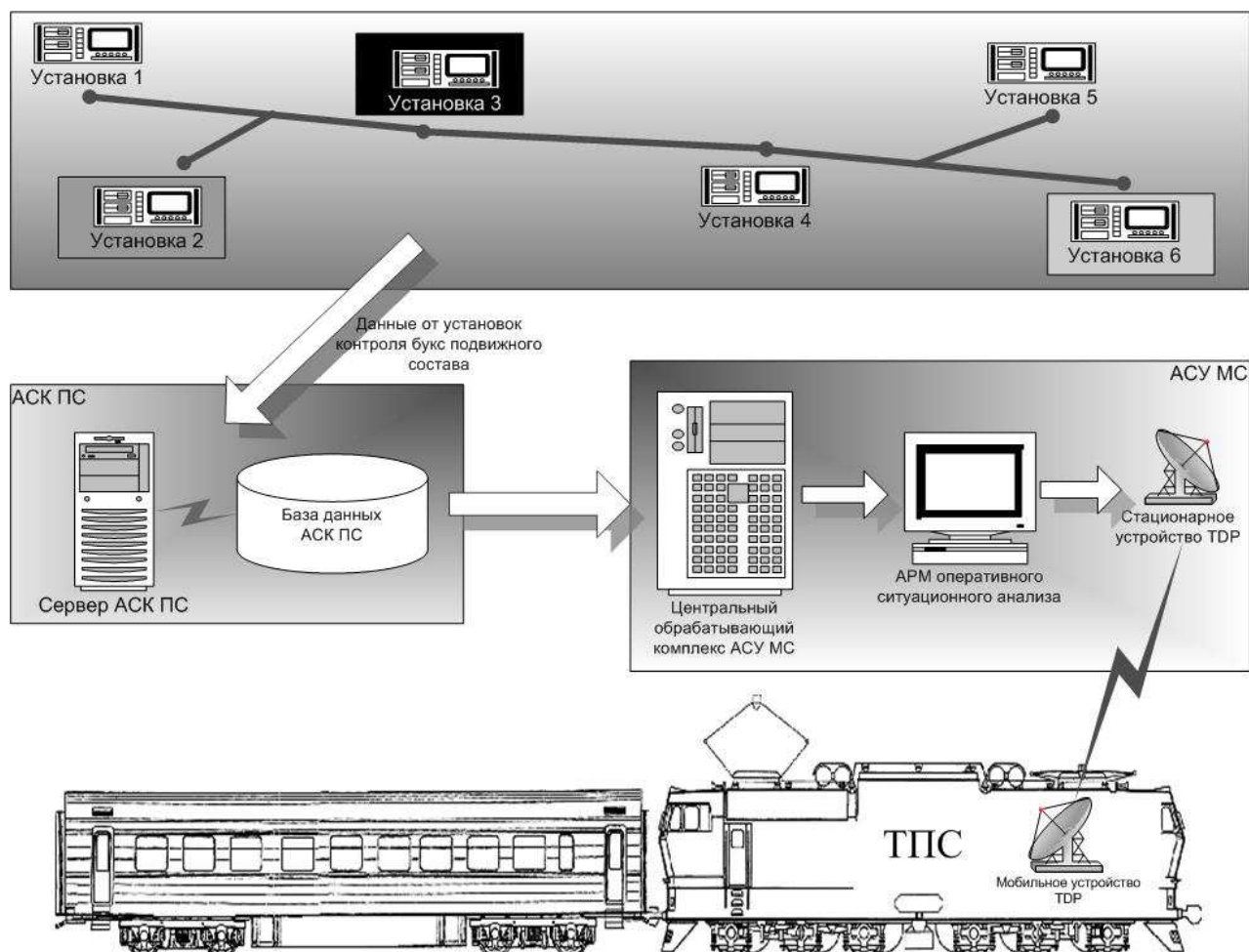


Рис. 2 Схема передачи информации от установок контроля нагрева букс до уровня АСУ МС

Согласно приведённой на рис.2 схемы, информация от средств контроля буксового узла на ходу поезда: «Установка 1» – «Установка 6» (это могут быть любые установки контроля уровня нагрева букс подвижного состава, находящиеся в эксплуатации на данном участке железной дороги: КТСМ, ДИСК), включенных в систему централизации АСК ПС, поступает в центр управления перевозками. Полученная информация в центре обрабатывается и помещается в базу данных АСК ПС. Оператор АСУ МС, имея доступ к данным АСК ПС, отслеживает изменения соответствующей базы данных и выделяет из неё события, содержащие информацию о перегретых буксах. Далее, эти данные передаются в ЦОК АСУ МС, который принимает решение о том, требуется ли остановка поезда, в составе которого обнаружена перегретая букса. Выработанное решение из ЦОКа передаётся в АРМ оперативного ситуационного анализа (ОСА) для подтверждения оператором. В случае если решение об остановке поезда подтверждено, команда с соответствующим набором данных передаётся на локомотив поезда, в составе которого имеется больной вагон. Передача осуществляется с помощью системы связи TETRA. Приём на локомотиве осуществляется ответной частью аппаратуры TETRA, после чего данные передаются локомотивному исполнительному устройству КЛУБ-У, которое и осуществляет непосредственно остановку локомотива.

В примере, показанном на рис. 2, средство контроля «Установка 3» (помечена черным фоном) обнаружило перегретую буксу. Уровень нагрева буксы (или нескольких букс) в поезде, который прошёл через данную установку последним, соответствует критическому. В соответствии с этим событием центральный обрабатывающий комплекс вырабатывает решение об остановке поезда. Такое решение может быть принято ЦОКом после поступления в него соответствующих данных от АСК ПС. Решение об остановке поезда является ответственным и требует подтверждения оператором АРМ оперативного ситуационного анализа. Если остановка будет подтверждена, то на соответствующий локомотив передаётся команда об остановке.

Другие установки на схеме (рис.2) зафиксировали перегретые буксы и определили уровни (помечено серым фоном разной интенсивности – «Установка 2», «Установка б»), недостаточные для остановки поезда. Информация от этих средств контроля поступает в ЦОК, которым вырабатываются решения об извещении оператора АРМ ОСА о полученных показаниях. Информация о критических уровнях проконтролированных буксовых узлов сохраняется в базе данных АСУ МС и используется в дальнейшем для слежения за динамикой нагрева букс подвижного состава по мере его дальнейшего преследования по полигону, находящемуся в ведении системы.

Помимо упомянутых систем автоматизации, АСК ПС является одним из основных источников информации для программно-аппаратного комплекса СКАТ (разработка НПО «Транссистематехника»), используемого на сетевых ПТО.

Вывод

Таким образом, АСК ПС на сегодняшний день обладает открытой, достаточно гибкой архитектурой и соответствующим программным обеспечением, что позволяет реализовать рассмотренные в статье коммуникативные функции: передача информации между удаленными участками и центром; информационное взаимодействие с другими системами. Благодаря такому содержанию АСК ПС получает дальнейшее распространение на сети дорог и на основе ее может быть построена единая информационная система специального назначения практически любой структуры:

- с единым центром (который может быть расположен на требуемом иерархическом уровне);
- с децентрализованной (распределённой) обработкой данных.