

Повышение надёжности и живучести технологических радиосетей обмена данными за счет внедрения средств оперативного мониторинга и контроля технического состояния

ООО «НЦПР» (Технический бюллетень)

В настоящей статье рассматриваются вопросы использования средств диагностики и удаленного мониторинга технического состояния оборудования узкополосных технологических радиосетей¹ обмена данными, построенных на радиомодемах Dataradio T-96SR/T-Base (T-96SR), Integra-TR/I-Base, Guardian/T-Base (Guardian) Viper-SC/Viper-SC base station с целью повышения надёжности и живучести радиосети, а также сокращения эксплуатационных расходов. Представленные данные актуальны для построения технологических радиосетей сбора данных и управления нового поколения, в первую очередь, в топливной и электроэнергетике.

В настоящее время на территории Российской Федерации и ряда других государств СНГ развернуто и функционирует значительное количество технологических радиосетей обмена данными, использующих радиомодемы Dataradio T-96SR/T-Base (T-96SR), Integra-TR/I-Base, Guardian/T-Base (Guardian) и Viper-SC/Viper-SC base station. Общая численность эксплуатируемых портов составляет более 20 тысяч. Учитывая, что средний срок эксплуатации технологической радиосети составляет 12 лет, а передаваемая в такой радиосети информация относится, как правило, к категории критически важной, задача поддержания работоспособности такой радиосети является весьма актуальной.

Применяемое в составе технологических радиосетей обмена данными радиотехническое оборудование имеет, как правило, очень высокие характеристики надёжности. Однако несоблюдение условий (в первую очередь, нестабильные характеристики питающего тока, несоблюдение температурного режима и воздействие влаги) и правил эксплуатации приводят к преждевременному выходу аппаратуры из строя и сбоям в работе радиосетей.

С целью дальнейшего повышения надёжности функционирования технологических радиосетей используются специальные программные средства оперативного мониторинга и контроля технического состояния радиомодемов. Такие средства позволяют в близком к реальному масштабу времени удаленно контролировать рабочие параметры аппаратуры, выявлять отклонения в параметрах работы и, на этой основе, предупреждать о возможных сбоях и выходах из строя. В результате появляется возможность предотвращения сбоев и дорогостоящих долговременных перерывов в работе технологической радиосети за счет своевременной замены и восстановления работоспособности аппаратуры до ее полного выхода из строя.

Обычно вышеуказанные программные средства базируются на использовании встроенной функции автономной диагностики радиомодемов. Такое техническое решение, направленное на повышение надёжности технологических радиосетей обмена данными, реализовано в программно-техническом комплексе (ПТК) «Балтика», имеющим государственную регистрацию в Федеральной службе по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (свидетельство № 2009620215).

ПТК «Балтика» предназначен для мониторинга состояния и поддержания эксплуатационной готовности стационарной технологической радиосети обмена данными УКВ-диапазона на радиомодемах Dataradio T-96SR/T-Base (T-96SR), Integra-TR/I-Base, Guardian/T-Base (Guardian) и Viper-SC/Viper-SC base station. В настоящее время ПТК используется для мониторинга технического состояния аппаратуры радиосетей сбора данных и управления:

- линейной телемеханикой магистральных продуктопроводов;
- средствами автоматизации районов газо- и нефтедобычи;
- аппаратурой контроля и управления электрическими сетями;
- технологическими процессами в добывающей и перерабатывающей промышленности;
- железнодорожной напольной автоматикой;
- инженерными сетями энерго-, газо-, водо- и теплоснабжения;
- очистными сооружениями;
- шлюзами и заслонками оросительных каналов;
- средствами сбора сейсмической и метеорологической информации;
- устройствами анализа радиационной и химической обстановки.

ПТК состоит из технических средств сопряжения аппаратуры базовых станций технологической радиосети с магистральными каналами передачи данных и программно-технических средств сбора, отображения, обработки и хранения диагностической информации, разворачиваемых в пунктах диспетчерского управления и связи.

ПТК обеспечивает автоматический сбор, обработку по заданным алгоритмам в оперативном режиме и отображение данных о состоянии радиосети с привязкой ко времени. Данные о техническом состоянии аппаратуры автоматически передаются с каждым сообщением от удаленного контролируемого пункта и на диагностический порт базовой станции, откуда они поступают в обработку. Программа обработки данных производит анализ информации по следующим основным служебным и техническим параметрам:

- идентификационный номер устройства;
- температура внутри корпуса;
- напряжение питания;
- уровень сигнала, принимаемого базовой станцией радиосети от удаленного устройства;
- излучаемая мощность передатчика;
- мощность обратной волны.

ПТК «Балтика» позволяет:

- следить за целостностью и качеством каналов технологической радиосети обмена данными;
- контролировать рабочие параметры радиотехнической аппаратуры;

- извещать оператора о нештатной работе каналов обмена данными;
- выявлять сбои в функционировании основной электросети.

Программный комплекс имеет архитектуру «клиент-сервер» и функционирует на основе СУБД MS SQL Server, в том числе, на вычислительных отказоустойчивых комплексах повышенной надёжности и живучести, которые будут описаны ниже.

Проектная емкость ПТК составляет 250 базовых станций и 1000 удаленных контролируемых объектов, сведенных в единую радиосеть с иерархической структурой и распределенной системой управления при подключении оборудования по последовательному порту. При подключении по интерфейсу Ethernet количество объектов в радиосети не ограничивается.

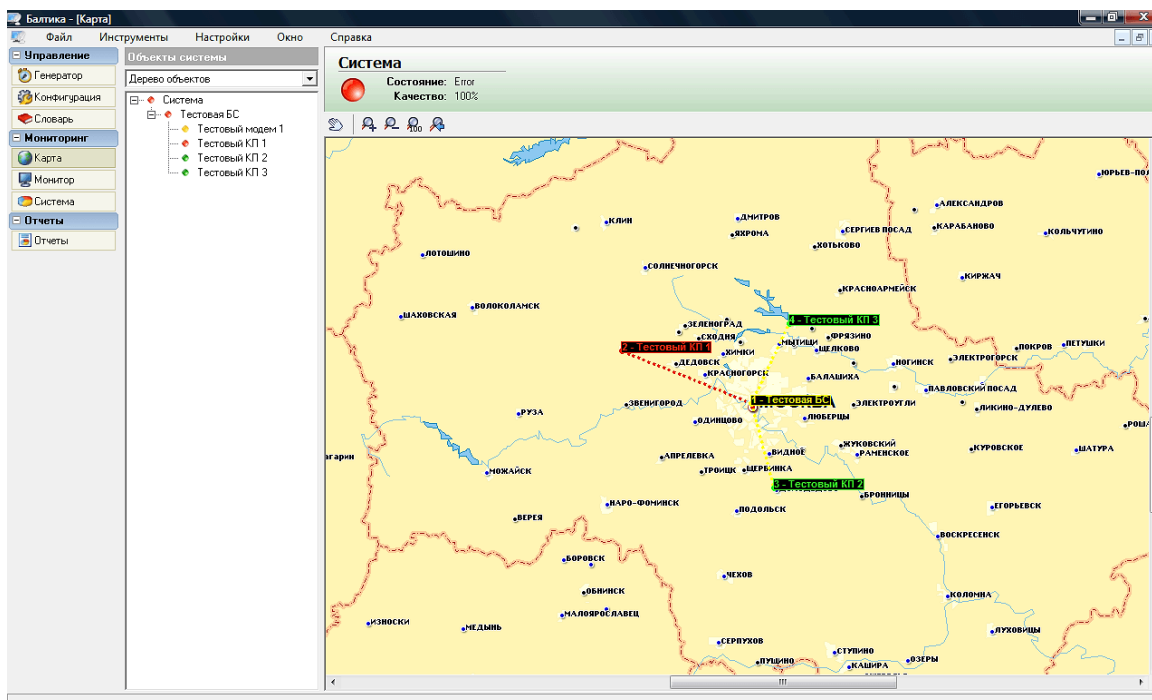
Комплекс обеспечивает формирование и ведение паспортов объектов технологической радиосети, учёт их оснащения аппаратурой связи и передачи данных, хранение и получение данных о применяемых вспомогательных технических средствах и антенно-фидерных устройствах. Хранимые в памяти ПТК данные о техническом оснащении объектов связи позволяют сократить сроки восстановления их работоспособности при сбоях и авариях, повышая живучесть радиосети.

Иерархическая структура радиосети формируется и отображается на экране оператора автоматически на основе данных, внесенных в базу, и изменяется в интерактивном режиме персоналом, допущенным к выполнению данной функции.

4

3

1



5

Описание элементов управления:






Выпадающий список для выбора типа объектов отображаемых на дереве объектов (2).	
Дерево объектов. В зависимости от типа объектов отображает информацию либо в виде дерева, либо в виде списка.	
Панель с информацией о состоянии объекта выделенного на дереве (2).	
Панель инструментов.	
	Панорамирование.
	Приблизить.
	Отодвинуть.
	Показать все.
	Предыдущий масштаб.
Карта с объектами системы.	

Рис.1. Окно модуля карты с объектами технологической радиосети обмена данными состояния объектов системы (информационные панели)

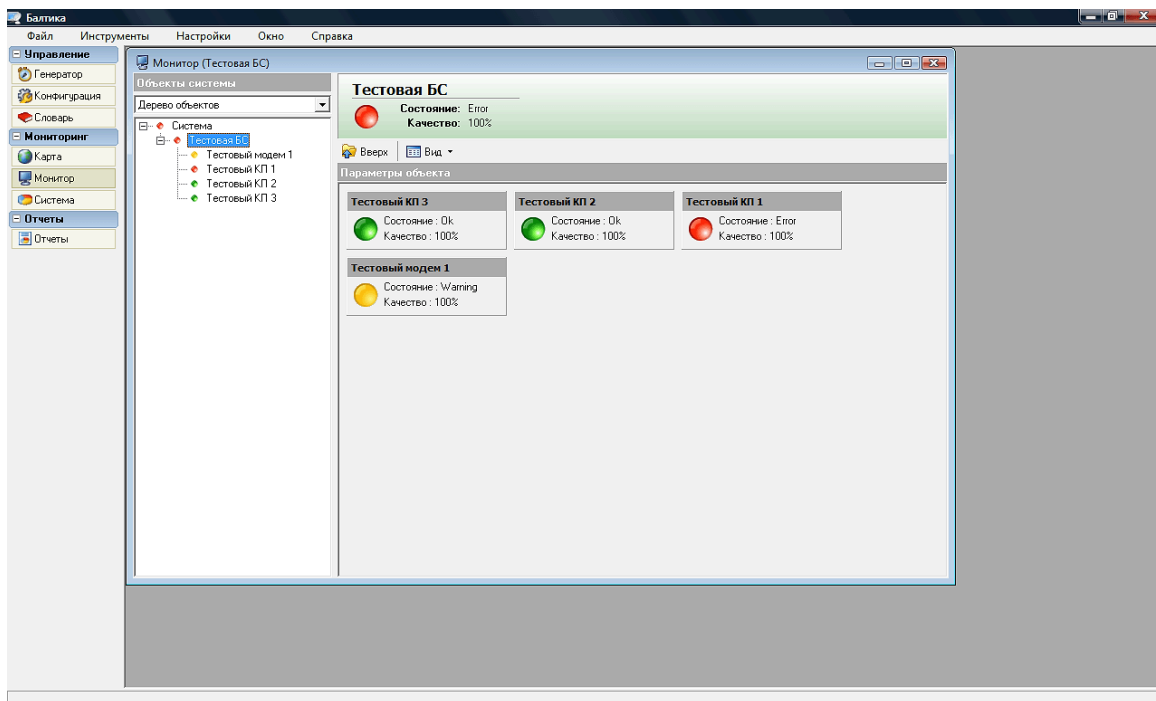
Система разграничения доступа позволяет создавать и сопровождать рабочие профили пользователей, обеспечивая решение функциональных задач диспетчера и оператора радиосети. Последний имеет доступ к выполнению комплекса аналитических задач с целью оценки параметров работы радиосети и отдельных устройств, функционирующих в ее составе, за определенный период времени. В полном объеме в составе ПТК разворачиваются и функционируют рабочие места диспетчера (дежурного инженера), оператора, администратора и учебное рабочее место.

Программное обеспечение (ПО) ПТК позволяет воспроизводить работу радиосети за заданный период и использовать его в интересах обучения персонала на реальных данных без вмешательства в текущую работу, обеспечивая выполнение организационных мероприятий, направленных на повышение надёжности и живучести радиосети.

ПО ПТК производит сбор, анализ, отображение и архивирование информации, обеспечивая:

- конфигурирование (описание структуры) ПТК мониторинга технологической радиосети обмена данными, установку пороговых значений для измеряемых параметров оперативной диагностики;
- слежение за поступлением данных оперативной диагностики устройств передачи данных на основании их идентификаторов и выдачу сигнала «авария» при пропадании этих данных;
- анализ значений данных оперативной диагностики устройств передачи данных относительно пороговых значений и формирование сигнала «авария» при их выходе за установленные пределы;

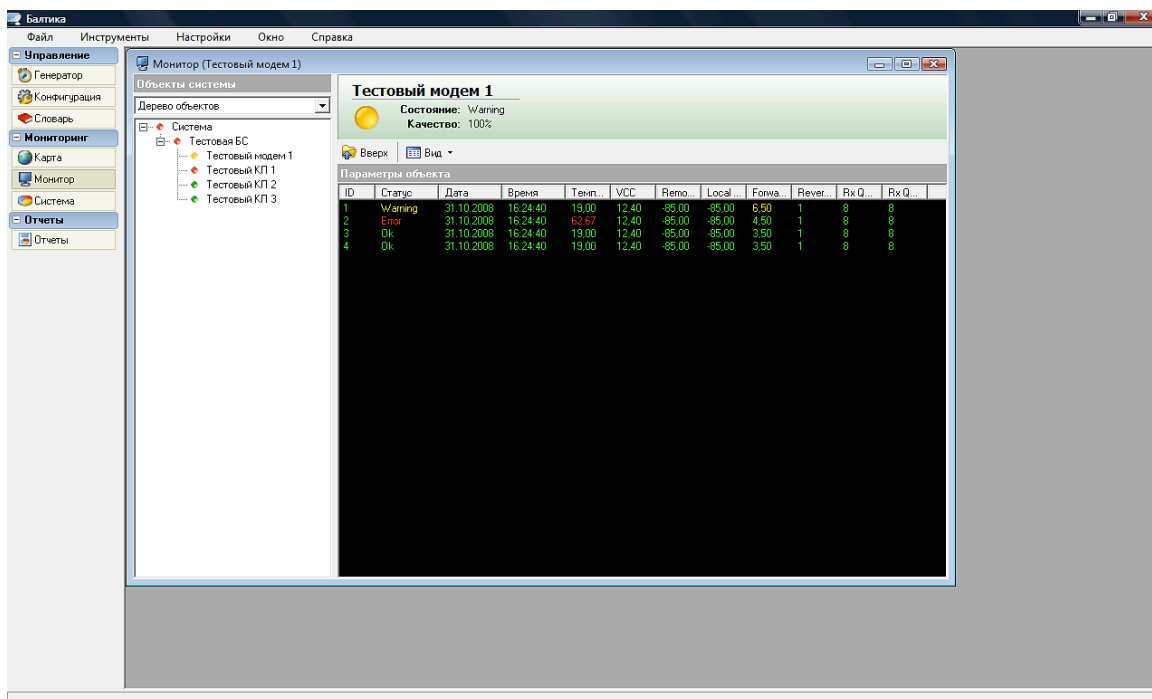
- анализ данных оперативной диагностики для косвенного определения исправности абонентских радиомодемов, работающих через удаленные ретрансляторы технологической радиосети обмена данными, не подключенные непосредственно к комплексу мониторинга;
- ведение журнала аварий, формирование и представление отчетов по видам аварий и времени их возникновения;
- анализ изменений данных оперативной диагностики с целью предсказания возможных аварийных ситуаций и сбоев.



1

Информационные панели.

Рис. 2. Окно модуля мониторинга состояния объектов системы (информационная панель).



1

Консоль событий. Отображает информацию о состоянии всех объектов.

Рис.3. Окно модуля мониторинга состояния объектов системы (консоль)

Данные о применяемых в ПТК «Балтика» индикаторах состояния объектов или их параметров представленны в Таблице 1.

Таблица. 1

		Объект без параметров	Объект с параметрами (модем)	Параметр
●	Норма	Все дочерние объекты в норме	Все параметры объекта в норме	Значение параметра в норме
●	Предупреждение	Хотя бы один дочерний объект в состоянии предупреждения	Хотя бы один параметр объекта близок к предельному значению	Значение параметра приблизилось к своему пределу
●	Авария	Хотя бы один дочерний объект в состоянии аварии	Хотя бы один параметр объекта превысил либо стал равен предельному значению	Значение параметра больше либо равно предельного значения
⊙	Не обслуживается	Все дочерние объекты не обслуживаются ²	Объект не обслуживается	Нет информации

Применение ПТК «Балтика» повышает оперативность реагирования на возможные сбои в работе технологической радиосети обмена данными и на достоверность информации, используемой при принятии решений по восстановлению ее работоспособности. Он обеспечивает снижение эксплуатационных

затрат, связанных с поддержанием радиосети в высокой оперативной готовности, оптимизацию технологических процессов за счет распределения обязанностей между подразделениями АСУ и связи при проведении ремонтно-восстановительных мероприятий.

Комплекс позволяет организовать надежную эксплуатацию крупных технологических радиосетей и автоматизировать процесс мониторинга их технического состояния и параметров работы, повышая надёжность и безопасность функционирования управляемых и контролируемых объектов.

Таким образом, перспективные программные решения позволяют повысить надёжность и живучесть технологических радиосетей обмена данными за счет превентивного выявления возможных сбоев в работе и аварий, сокращения сроков ликвидации их последствий и непрерывного контроля технического состояния радиотехнического оборудования в масштабе времени, близком к реальному.

Сноски

1. **Технологическая сеть связи** ([англ.](#) *private network*, прежнее название – *ведомственная или корпоративная*) – предназначена для обеспечения производственной деятельности организаций, управления технологическими процессами в производстве. Технологии и средства связи, применяемые для создания технологических сетей связи, а также принципы их построения устанавливаются собственниками или иными владельцами этих сетей. [Федеральный закон «О связи» от 07.07.2003 N 126-ФЗ]. ↩
2. Если хотя бы с одним дочерним объектом есть связь, то состояние объекта-родителя будет определяться его (дочернего объекта) состоянием. ↩