

В результате проведённой работы была выбрана платформа ДО для организации ЭОС, удовлетворяющая требованиям ВУЗа, решены проблемы автоматизации и проведена интеграция Moodle в информационную систему ВУЗа.

Список использованных источников

1. Школа должна готовить человека XXI века: [Электронный ресурс] // Радио ВестиФМ URL:<http://radiovesti.ru/brand/60948/episode/1730391#> (Дата обращения: 10.04.2018).
2. Сравнительный анализ платформ дистанционного обучения для школы: [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/v/sravnitelnyy-analiz-platform-distantionnogo-obucheniya-dlya-shkoly> (Дата обращения: 10.04.2018).
3. Халтурина Н. В. Сравнительный анализ платформ дистанционного обучения для школы // Наука и перспективы. 2016. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-platform-distantionnogo-obucheniya-dlya-shkoly> (дата обращения: 10.04.2018).
4. Ангелова О. Ю., Подольская Т. О. Тенденции рынка дистанционного образования в России // Концепт. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-rynka-distantionnogo-obrazovaniya-v-rossii> (дата обращения: 10.04.2018).
5. Тенденции рынка дистанционного образования в России: [Электронный ресурс] <https://cyberleninka.ru/article/v/tendentsii-rynka-distantionnogo-obrazovaniya-v-rossii> (Дата обращения: 10.04.2018).
6. Электронная образовательная среда: [Электронный ресурс] // Архив CNEWS http://filearchive.cnews.ru/img/reviews/2015/12/04/otchet_elektronnaya_obrazovatel'naya_sreda_final_15.pdf (Дата обращения: 10.04.2018).
7. Протокол LDAP: [Электронный ресурс]//Институт ИНТУИТ <https://www.intuit.ru/studies/courses/4089/1285/lecture/24232> (Дата обращения: 10.04.2018).
8. 3 бесплатных системы дистанционного обучения: какую выбрать школе или репетитору?: [Электронный ресурс]//EduNeo <http://www.eduneo.ru/3-besplatnye-sistemy-distancionnogo-obucheniya-obzor/> (Дата обращения: 10.04.2018).

К. А. Шиманчук (МТС(м)-61)

Д. В. Вегера (начальник отдела развития комплексов и систем связи)

В. П. Писаренко (канд. техн. наук, доцент)

СИСТЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ДЛЯ ПРИБРЕЖНОГО УГОЛЬНОГО ТЕРМИНАЛА

Постановка задачи. В связи с возрастающими объемами угольных перевозок, сопровождающимися все большей интенсивностью погрузочно-разгрузочных операций по обработке этого вида топлива, актуальной для обеспечения безопасности жизнедеятельности населения является проблема экологического мониторинга объектов, на которых осуществляются подобные операции. Решение подобной проблемы можно рассмотреть на примере разработки технических пред-

ложений по созданию системы экологического мониторинга прибрежного угольного терминала, которая будет охватывать не отдельные локальные участки терминала, а всю его территорию, а также и санитарную зону в 500 м.

Система экологического мониторинга прибрежного угольного терминала должна измерять и контролировать следующие параметры:

- Концентрация угольной пыли (частицы пыли, диоксид кремния, угольная сажа, оксид углерода)
- Концентрация твердых металлов в воде
- Скорость и направление ветра
- Температура
- Атмосферное давление
- Относительная влажность

Для решения поставленной задачи в системах телеизмерения-телеконтроля используются измерительные датчики. Датчики представляют собой средства измерения, предназначенные для формирования сигналов контролируемых параметров в виде, удобном для передачи, дальнейшего преобразования, хранения и обработки. В состав конструкции датчиков входят чувствительные и преобразовательные элементы.

Структура системы мониторинга. На рис. 1 представлена общая структура системы экологического мониторинга прибрежного угольного терминала.

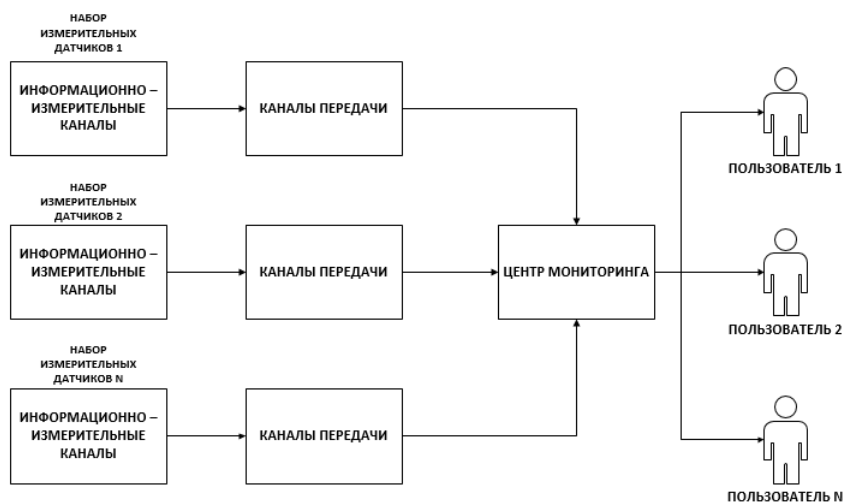


Рис. 1. Структура системы экологического мониторинга прибрежного угольного терминала

Система состоит из следующих частей:

- Информационно-измерительные каналы
- Каналы передачи данных
- Центр мониторинга

Информационно-измерительный канал представляет собой набор измерительного оборудования. Для сбора информации от датчиков и передачи в центр мониторинга используется сервер.

По каналам передачи данных обеспечивается передача измерительной ин-

формации от сервера в центр мониторинга для последующей обработки переданных измерений. Канал передачи данных может быть построен с использованием проводных технологий (оптическая или кабельная линия связи). Кроме того, могут быть использованы и беспроводные технологии.

Информационные функции центра мониторинга обеспечиваются следующими подсистемами:

- Сбор и обработка информации о концентрации вредных веществ в контролируемых точках
- Отображение результирующей информации
- Регистрация изменений концентрации вредных веществ в контролируемых точках и ведение историй изменений
- Передача и распределение информации в открытый доступ и для заинтересованных пользователей

В перспективах развития предлагаемой системы экологического мониторинга рассматривается увеличение числа объектов мониторинга, то есть угольных или подобных терминалов. В таком случае представляется целесообразным организовать единый для всех объектов центр мониторинга, который может быть интегрирован в информационную среду Центра Информационных Технологий Тихоокеанского Государственного Университета (ТОГУ).

Состав оборудования системы. Измерительная часть системы включает в себя набор оборудования, подключенного к серверу для сбора полученных измерений. Перечень оборудования представлен в таблице.

Таблица

Оборудование для экологического мониторинга

Измерительное оборудование	Параметры измерения	Интерфейс
Газоанализатор	Оксид углерода (CO), диоксид кремния (SiO ₂), сажа	RS-485
Пылемер	Концентрация пыли	RS-485, RS-232
Анализатор воды	Органические вещества, концентрация твердых металлов	RS-485
Метеостанция	Температура, скорость и направление ветра, относительная влажность, атмосферное давление	RS-485

В состав измерительного оборудования могут входить любые другие датчики в зависимости от решаемой задачи. Большинство современных датчиков имеют интерфейсы RS-232 или RS-485.

Для организации передачи данных от измерительного оборудования до сервера угольного терминала необходимо организовать канал с пропускной способностью порядка 256 кбит/с. Интерфейс RS-232 позволяет передавать данные на скорости не более 128 кбит/с на максимальное расстояние до 20 м, поэтому целесообразно рассматривать применение другого стандарта передачи данных RS-485. Данный интерфейс обеспечивает передачу данных с максимальной скоростью 10 Мбит/с и максимальной длиной линии 1200 м в зависимости от скорости, то есть при 100 кбит/с длина линии составляет 1200 м, а при 10 Мбит/с – 120 м. По ин-

терфейсу RS-485 скорость 256 кбит/с составит при длине линии около 1 км.
Структурная схема сети передачи данных представлена на рис. 2.

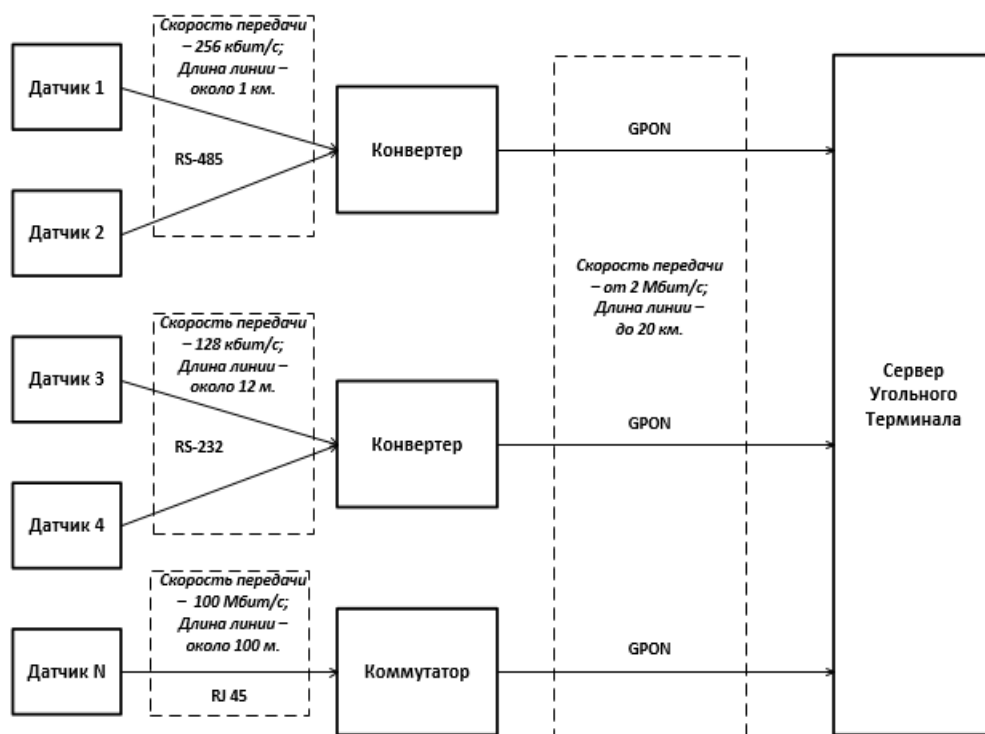


Рис. 2. Структурная схема сети передачи данных

Территория угольного терминала достигает почти 500 га, поэтому может потребоваться гораздо большая длина линии, чем может обеспечить интерфейс RS-485. Для решения данной проблемы стоит использовать конвертеры интерфейсов для подключения устройств с интерфейсами RS-232 и RS-485 к сети Ethernet. Для передачи данных от конвертера до сервера терминала следует организовать оптический канал связи с пропускной способностью не менее 2 Мбит/с. Оптические системы позволяют обеспечить скорость передачи данных от 10 Мбит/с до 2,5 Гбит/с на расстояние до 20 км.

От измерительных приборов сигналы поступают по интерфейсу RS-485 или RS-232 на конвертеры, а далее по оптической линии в сервер терминала. Каждый датчик имеет сертифицированное программное обеспечение для сбора и обработки измерительной информации. Все результаты можно вывести в текстовый документ, который в последующем передается в центр мониторинга

Канал передачи данных в центр мониторинга можно организовать различными методами (беспроводные и проводные технологии) в зависимости от поставленных требований. В данном случае рассматривается организация канала между терминалом и ТОГУ на значительное расстояние – более 100 км. Ширина такого канала выбирается исходя из поставленных задач – это удаленное администрирование сервера терминала и передача текстовых данных. Поэтому можно использовать небольшой канал связи с шириной 1Мбит/с с применением технологии VPN для обеспечения защищенности передаваемой информации.

Для организации удаленного мониторинга предусматривается создание Web-

сервера с расположением в центре мониторинга в ТОГУ. Система открыта для расширения и позволяет включать в себя дополнительные модули в зависимости от поставленных задач, а также может быть дополнена различными управляющими функциями.

Список использованных источников

1. Абросимов А. А. Экология переработки углеводородных систем. М: Химия, 2002. 608 с.
2. Горюноква А. А. Современное состояние и подходы к разработке систем мониторинга загрязнения атмосферы // Известия ТулГУ. Технические науки. 2013. №11. с.251-260.
3. Тугевич В. Н. Телемеханика: Учеб. пособие для студентов вузов спец. «Автоматика и телемеханика». М.: Высш. шк., 1985. 423 с.

А. В. Шульмин (УТС(М)-61)

В. Э. Иванов (канд. техн. наук, доцент)

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСИЛИТЕЛЬНОГО ТРАКТА ПОСТОЯННОГО ТОКА С РЕАЛЬНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ШУМОВ

Усилительные тракты постоянного тока широко применяются в качестве компонентов информационно-измерительных систем, предназначенных для научных исследований. Чаще всего, схемотехника такого измерительного канала описана в научной литературе как частное решение. Как правило, усилительный тракт постоянного тока (УПТ) представлен одним-двумя каскадами на базе операционных усилителей. Это связано с тем, что существует ряд ограничений на общий коэффициент усиления по напряжению, главные из которых – дрейф нулевого значения, температурная нестабильность и необходимость компенсации постоянной составляющей, присутствующей в выходном сигнале датчика. По этой причине усилительный тракт снабжают межкаскадными фильтрами высокой частоты (ФВЧ) для устранения указанных причин дрейфа. Применение ФВЧ, однако, ограничивает частотный диапазон снизу, что в некоторых случаях является серьезным препятствием – например, для исследования шумов в области инфранизких частот. Кроме этого, применение ФВЧ с низкой частотой среза существенно увеличивает переходный процесс в начале эксперимента, или при изменении начальных условий. Ситуация усложняется еще и тем, что для сохранения большого значения постоянной времени RC необходимо в большей степени увеличивать значение емкости, так как предельное значение величины R определяется вносимыми им тепловыми шумами на входе усилителя. Это приводит к неоправданному увеличению массогабаритных показателей, а так же к появлению дополнительных помех, связанных с возникновением микрофонного эффекта конденсаторов большой емкости.