

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 28

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
15 – 16 мая 2024 г.*

ЧАСТЬ I

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2024**

ББК 74.48.288

Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук Шевченко Р.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.,
канд. техн. наук, доцент Темлянцева Е.Н.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 15–16 мая 2024 г. Выпуск 28. Часть I. Естественные и технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2024. – 450 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук; металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; экологии, безопасности, рационального использования природных ресурсов; информационных технологий и систем автоматизации управления.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2024

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПЫЛЕВЫХ ВЫБРОСОВ ОТ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫЕ ТЕРРИТОРИИ <i>Трабер Н.С., Никитина Д.Ю., Никитина А.М., Семина И.С.</i>	379
ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЧАСТИЦ РЕЗИНЫ В КАЧЕСТВЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ АГРЕГАТОВ ДЛЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ БРИКЕТОВ <i>Матвеева А.А., Домнин К.И., Павловец В.М.</i>	383
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН <i>Матвеева А.А., Павловец В.М.</i>	391
V ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ	398
ОРГАНИЗАЦИЯ БАЗЫ ДАННЫХ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	398
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	404
ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОДУЛЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ <i>Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.</i>	408
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ <i>Зулин А.С., Михайлова О.В.</i>	413
К РАЗРАБОТКЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛАВНЫМ КОМПЛЕКСОМ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	417
ВЫБОР ОБОРУДОВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЛАВНОГО ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ И ДРОБИЛКИ ПРИ ПОПАДАНИИ ЧЕЛОВЕКА В КОРИДОР БЕЗОПАСНОСТИ <i>Лукьянец Е.А., Михайлова О.В.</i>	421
ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Прищепа Я.И., Огнев С.П.</i>	426
АНАЛИЗ ДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ УСТАНОВКИ <i>Огнев С.П., Прищепа Я.И.</i>	432
РАЗРАБОТКА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ КОНТАКТОРНОЙ СТАНЦИИ УПРАВЛЕНИЯ <i>Климов Д.Е., Огнев С.П.</i>	438

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОДУЛЯМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Заякин М.А., Спиридонов В.В., Михайлова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, email: maksimka_mvkz@mail.ru*

Рассматриваемая автоматизированная информационная система "Статистика безопасности-3" компании ООО "Тензор" применяется в горнодобывающей промышленности. Она состоит из двух подсистем – подземной (мобильной) и поверхностной (серверной). Мобильное приложение для использования под землей разработано на Java и Android Studio. Взаимодействие мобильной и серверной частей осуществляется через протокол SOAP, управление данными - с помощью веб-сервера.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, безопасность, автоматизированная система, мобильное приложение, веб-сервер, технологии информационной безопасности, Java, Spring, Gradle, SOAP, Android Studio, Eclipse, XML.

В настоящее время обеспечение безопасности технологического процесса является одним из приоритетных направлений развития информационных технологий в горнодобывающей промышленности. Примером применения современных средств и методов сбора и обработки информации в этой области является автоматизированная система «Статистика безопасности-3», разработанная ООО «Тензор» (г. Междуреченск).

Система состоит из двух подсистем – подземной и поверхностной. Данные о состоянии оборудования и шахтовых выработок собираются при помощи мобильных подземных устройств, а затем передаются поверхностному серверу.

Для создания связи между поверхностным и подземными приложениями разработан веб-сервер - посредник между мобильным приложением с локальной базой данных и серверной БД.

Мобильное приложение реализует следующие функции:

- Извлечение данных, которые были добавлены, из локальной БД, и отправка их веб-сервису по нажатию кнопки, при наличии интернет-связи. Тем самым инициируется обмен данными с веб-сервером.

- Принятие данных, приходящих от веб-сервиса, снос и пересоздание БД с актуальной информацией от серверной БД.

В свою очередь, в задачи веб-сервера входят:

- Принятие данных от локальной БД, и внесение их в серверную БД.
- Извлечение всех данных из серверной БД и отправка обратно локальному приложению.

Общая архитектура и схема взаимодействий приложений и баз данных системы обеспечения безопасности горнодобывающего предприятия изображена на рисунке 1.

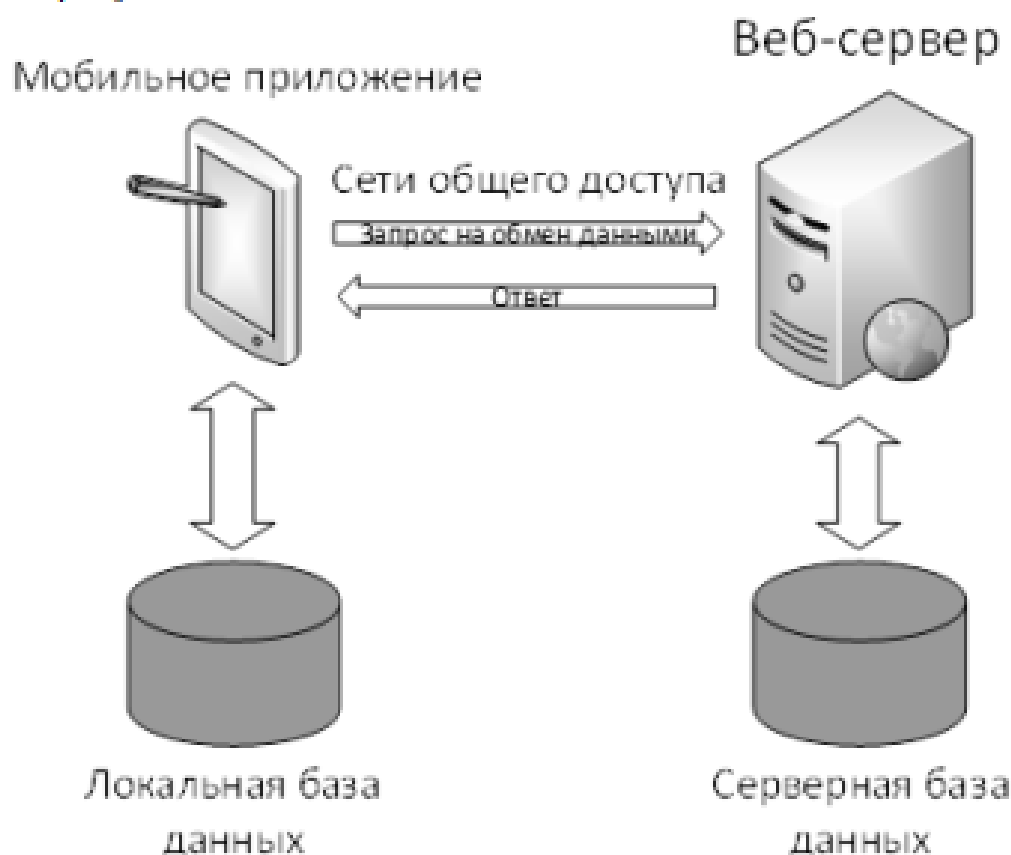


Рисунок 1 – Схема взаимодействия приложений и баз данных в системе обеспечения безопасности горнодобывающего предприятия.

Для осуществления разработки автоматизированной системы передачи данных применялись следующие технологии:

- 1 Язык программирования Java для разработки ПО [1].
- 2 Фреймворк Spring. [2]
- 3 Система автоматической сборки Gradle. [3]
- 4 Протокол обмена сообщениями SOAP. [4]
- 5 JDBC – стандарт и драйвер для работы с БД. [5]
- 6 Среды разработки Android Studio и Eclipse. [6, 7]

В проекте веб-сервиса использовались следующие внешние зависимости Gradle:

- 'org.junit.jupiter:junit-jupiter-api:5.7.0';
- 'org.junit.jupiter:junit-jupiter-engine';
- 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-web';
- 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-web-services';
- 'org.springframework.boot:spring-boot-starter-test';
- 'wsdl4j:wsdl4j:1.6.2';
- 'org.glassfish.jaxb:jaxb-xjc:2.3.1';

- 'javax.xml.bind:jaxb-api:2.3.1';
- 'javax.activation:activation:1.1';
- 'org.glassfish.jaxb:jaxb-runtime:2.3.1';
- 'org.glassfish.jaxb:jaxb-xjc';
- 'org.postgresql:postgresql:42.2.20';

В проекте мобильного приложения была добавлена только одна зависимость: 'com.google.code.ksoap2-android:ksoap2-android:3.6.4'.

Протокол SOAP обеспечивает возможность взаимодействия между приложениями, работающими на различных технологиях и оборудовании, сохраняя их независимость друг от друга (рисунок 2).

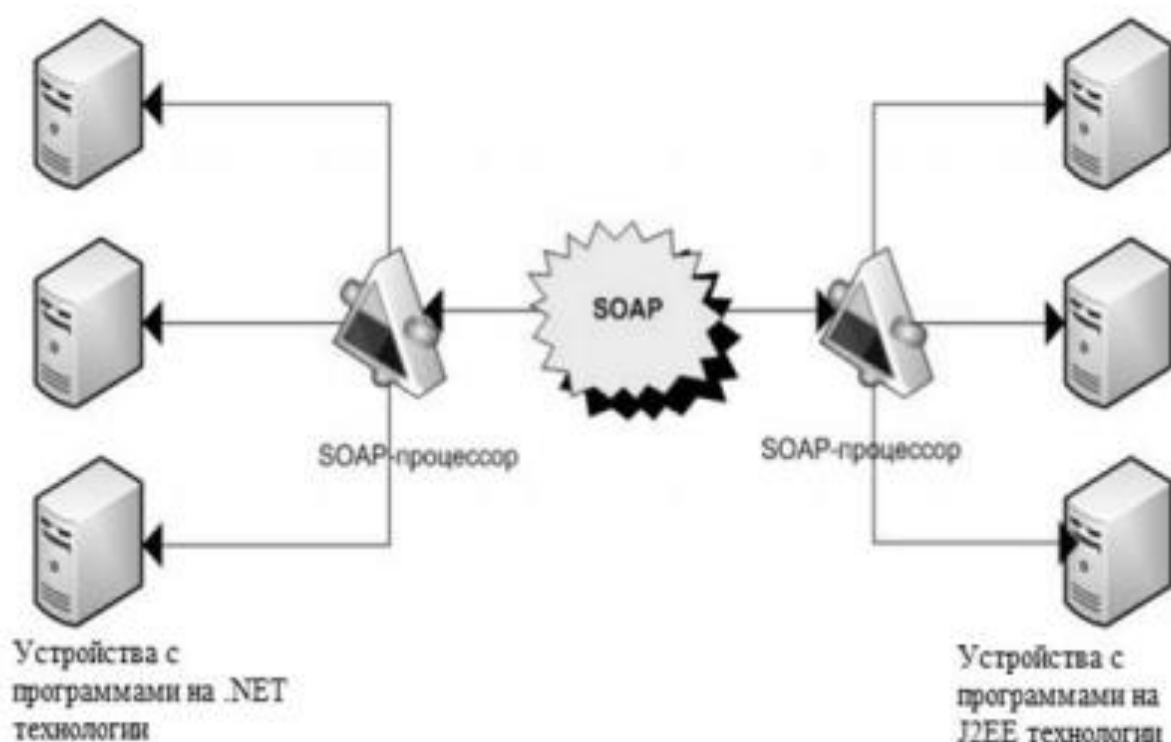


Рисунок 2 – Пример схемы связи с помощью SOAP

SOAP-сообщение представляет собой XML-документ. Сообщение содержит три основных элемента: конверт (SOAP Envelope), заголовок (SOAP Header) и тело (SOAP Body). Пример SOAP сообщения:

```
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-
ENV=http://www.w3.org/2003/05/soap-envelope
xmlns:t="www.example.com">
  <SOAP-ENV:Header>
  </SOAP-ENV:Header>
  <SOAP-ENV:Body>
    <t:CurrentDate>
      <Year>2011</Year>
      <Month>February</Month>
      <Day>12</Day>
```

```
<Time>18:02:00</Time>  
</t:CurrentDate>  
</SOAP-ENV:Body>  
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Разработка мобильного приложения осуществлялась в среде разработки Android Studio, а разработка веб-сервиса - в среде разработки Eclipse.

В качестве кода разметки графических элементов используется XML.

Были созданы следующие XML – документы (называемые Layout, располагающиеся в ресурсах проекта), управляющие появлением графических компонентов на экране устройства:

```
activity_main;  
activity_stb;  
newstb_activity;  
activity_status;  
newstatus_activity;  
image_activity;  
item;  
item_status;  
spin.
```

Стартовая страница приложения (activity_main.xml) содержит поля «На контроле» и «В архив», а XML – текст, описывающий её показан на Рисунок .

Аналогично реализованы экранные формы, позволяющие отображать действующие или архивные записи об аварийных событиях; заполнять следующие сведения об аварийной ситуации: участок, выработка (локация), описание происшествия; просмотр истории статусов предписания; добавление нового статуса предписания.

Таким образом, согласованная работа подземной и наземной подсистем системы обеспечения безопасности угледобывающего предприятия позволяет выполнять следующие функции:

- запись сведений об аварийной ситуации и статусах работы над ней в базу данных;
- навигация по базе данных и ее визуализация;
- сортировка аварийных ситуаций на действующие и архивные;
- выдача списков участков, привязанных к ним локаций и описаний нарушений;
- создание записи о начальном статусе, при обнаружении новой аварийной ситуации;
- обеспечение возможности передачи данных и синхронизации с базой данных стационарного компьютера.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:orientation="vertical"
    android:layout_width="fill_parent"
    android:layout_height="fill_parent">
    <Button
        android:id="@+id/control"
        android:layout_width="250dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="На контроле"
        android:onClick="control"
        android:textSize="14pt"
        android:layout_gravity="center"/>
    <Button
        android:id="@+id/archive"
        android:layout_width="250dp"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:onClick="archive"
        android:text="Архив"
        android:textSize="14pt"
        android:layout_gravity="center" />
</LinearLayout>

```

Рисунок 3 – XML – текст, описывающий расположение объектов
стартовой страницы

Библиографический список

1. Язык программирования Java: особенности, популярность, ситуация на рынке труда [Электронный ресурс] // Ru.hexlet.io: платформа обучения программированию. URL: <https://ru.hexlet.io/blog/posts/yazyk-programirovaniya-java-osobennosti-populyarnost-situatsiya-na-rynke-truda> (дата обращения – 20.02.2023).
2. Что такое Spring Framework? [Электронный ресурс] // Web-spt42.ru: сборник обучающих курсов. URL: <http://web.spt42.ru/index.php/cto-takoe-spring-framework> (дата обращения – 20.02.2023).
3. Краткое знакомство с Gradle [Электронный ресурс] // Javarush.ru: онлайн-курс по изучению Java-программирования с нуля. URL: <https://javarush.ru/groups/posts/2126-kratkoe-znakomstvo-s-gradle> (дата обращения - 20.02.2023).
4. Лекция 5. Стандарт SOAP – протокол взаимодействия сервисов [Электронный ресурс] // Фастовский Э.Г. Сервис-ориентированные техноло-

гии интеграции информации. 2011. URL: <http://khpi-iip.mipk.kharkiv.edu/library/sotii/lectures/Lecture5.pdf> (дата обращения - 20.02.2023).

5. Руководство Java JDBC [Электронный ресурс] // Betacode.net: сборник руководств по программированию. URL: <https://betacode.net/10167/java-jdbc> (дата обращения - 20.02.2023).

6. Android Studio IDE от Google [Электронный ресурс] // Wnfx.ru: сайт компании разработки ПО Winfox. URL: <https://wnfx.ru/android-studio-ide-ot-google/> (дата обращения - 20.02.2023).

7. Филлипс Б. «Android. Программирование для профессионалов» / Б. Филлипс К. Стюарт, К. Марсикано – П.: Питер СПб, 2017. – 688 с.

8. Филиппов В.А. «Информационные взаимодействия и Web-сервисы» / В.А. Филиппов – М.: Ленанд, 2009. – 144 с.

УДК 62-519

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ СКЛАДА ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ

Зулин А.С., Михайлова О.В.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: ale.zulin@yandex.ru*

В статье приведено обоснование необходимости создания автоматизированной системы противоаварийной защиты склада газовых баллонов АО «Органика». Рассмотрены структура и функции автоматизированной системы с использованием газоанализаторов, вторичных приборов БПС и светозвуковой сигнализации, а также программного обеспечения для вывода информации на пульт оператора.

Ключевые слова: автоматизированная система, противоаварийная защита, автоматизированное рабочее место, газоанализатор, блок питания и сигнализации.

Практически каждое промышленное предприятие, основой которого являются сложные технологические процессы, основанные на использовании небезопасных или агрессивных веществ, нуждается в средствах противоаварийной защиты (ПАЗ), так как от этого зависит здоровье, а порой и жизнь людей. Этот фактор регулируется на государственном уровне Федеральной Службой по экологическому, технологическому и атомному надзору [1], [2], [3]. Очевидно, что средства противоаварийной защиты должны быть консолидированы в автоматической системе, обладающей эффективной функциональностью и высоким уровнем отклика.

Системы противоаварийной защиты предупреждают возникновение аварии при отклонении от предусмотренных технологическим регламентом на производство продукции предельно допустимых значений параметров процесса во всех режимах работы и обеспечивают безопасную остановку

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 28

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть I

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 14.05.2024 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 26,8 Уч.-изд. л. 28,37 Тираж 300 экз. Заказ № 87

Сибирский государственный индустриальный университет

654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42

Издательский центр СибГИУ