

## **РАЗРАБОТКА WEB-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОТЛАДКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОМПОНЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ООО «ИНФОТЭК-АТ»**

### **Аннотация**

*В данной статье рассматривается информационная система контроля качества выпускаемой продукции и ее модулей, в которую входит разработанное авторами статьи web-приложение для мониторинга взаимодействия частей этой системы на научно-техническом предприятии «Инфотэкс-АТ». Приложение обеспечивает отображение всей статистической информации в удобном для анализа и выявления ошибок контролируемой системы формате, с возможностью фильтрации выводимых данных для уменьшения затраченного времени на поиск необходимой информации. Кроме того, реализован автоматизированный анализ данных по установленным критериям с визуальным отображением зависимостей и формирование отчетной документации с выбранными оператором данными для отображения.*

*Разработанное программное средство позволяет автоматизировать анализ данных взаимодействия частей информационной системы, что повышает производительность труда и оперативность устранения неполадок.*

**Ключевые слова:** *информационная система, средства контроля, анализ данных, база данных, предприятие, мониторинг.*

### **Abstract**

*This article discusses the information system of products and its modules quality control, which includes developed by the authors of the article web-application to monitor the interaction of parts of this system on the scientific and technical enterprise "Infotecs-AT". The application provides the display of all statistical information in a convenient format for analysis and detection of errors of the controlled system, with the ability to filter the output data to reduce the time spent on finding the necessary information. In addition, the automated analysis of data according to the established criteria with visual display of dependencies and the formation of reporting documentation with the data selected by the operator for display is implemented.*

*The developed software tool allows to automate the analysis of data interaction parts of the information system, which increases productivity and efficiency of troubleshooting.*

**Key words:** *information system, means of control, data analysis, database, enterprise, monitoring.*

Автоматизация в наше время охватывает практически все сферы человеческой деятельности, от создания заявки на заказ продукции до управления технологическими процессами в крупных производственных отраслях народного хозяйства. Существенное значение автоматизация имеет для процессов в различных отраслях промышленности, где человеческий фактор, ошибка, недобросовестность или некомпетентность человека может сыграть ключевую роль не только для качества выпускаемого продукта, но и для жизни

и безопасности многих людей. Кроме этого, есть случаи, когда без автоматизации технологического процесса, последний, из-за его сложности или опасности для здоровья просто не был бы возможен.

Ни одно устройство реализации автоматизации не будет работать без соответствующего программного обеспечения (ПО). Многие российские и зарубежные компании занимаются разработкой ПО, это очень долгий и трудоемкий процесс, где 30 % времени уходит на тестирование рабочей версии программного кода. Малейшая ошибка в софте оборудования для автоматизации, допущенная по невнимательности программиста, может не просто испортить партию продукции заказчику, но и стать причиной травм операторов. Поэтому нередки случаи, когда разрабатываются отдельные программы для тестирования создаваемого программного обеспечения, мониторинга происходящих во время работы ПО процессов.

Компания ООО «Инфотэкс АТ» занимается автоматизацией технологических процессов на железнодорожном транспорте, является предприятием, специализирующимся на разработке и производстве собственного электронного оборудования и программно-аппаратных решений для жёстких условий эксплуатации [1].

Жесткие условия эксплуатации производимой предприятием продукции являются отправной точкой для создания систем автоматизированного функционального контроля модулей и блоков выпускаемых многофункциональных комплексов. Компания самостоятельно разрабатывает и внедряет на участок регулирования, как аппаратную, так и программную части тестирующего оборудования.

С появлением новых аппаратных решений и развитием информационной составляющей в компании создаются новые программно-аппаратные комплексы проверки выпускаемой продукции, которые требуют тщательного тестирования и отладки. Именно для этих целей на предприятии разрабатывается дополнительное программное обеспечение для разработчиков систем, которое облегчало бы мониторинг результатов работы внедряемого комплекса, а также упрощало анализ получаемых результатов для дальнейшего исправления выявленных ошибок в работе систем автоматизированного функционального контроля выпускаемой продукции.

Для контроля работоспособности выпускаемой продукции на предприятии «Инфотэкс АТ» внедрена автоматизированная система функционального контроля модулей и блоков комплекса КТСМ-02, состоящая из автономного стенда проверки компонентов комплекса технических средств мониторинга нагрева букс вагонов (далее «Стенд») и специального программного обеспечения аппаратного комплекса.

Стенд представляет собой набор функциональных модулей, эмулирующих работу периферийного оборудования (формирование и обработка дискретных и аналоговых сигналов, формирование различных интерфейсов линий связи) и автоматизированное рабочее место, представленное персональным компьютером с установленным программным обеспечением.

В целях автоматизации работы на данном аппаратном комплексе программистами компании был разработан софт «Стенд КТСМ» для анализа, конвертирования и отображения сигналов, поступающих в базу данных со стенда после проверки изделия.

Целью создания автоматизированной информационной системы для отладки взаимодействия стендов проверки комплекса технических средств мониторинга (КТСМ) нагрева букс вагонов и производственной базы данных является совершенствование существующей технологии контроля взаимодействия частей системы с целью выявления неисправностей вновь внедряемого разработчиками компании ПО. Созданная система позволит сократить трудозатраты программистов, благодаря удобному пользовательскому интерфейсу, представлению всех необходимых данных на одной странице в едином формате, анализу этих данных в количественном и графическом виде.

Разработка программного средства началась с анализа предметной области и выбора средств реализации.

Несмотря на то, что все программное обеспечение компании реализовано в оконных приложениях, рассматриваемая система была написана с использованием web-технологий [2], что обусловлено отсутствием необходимости установки пользовательского ПО на рабочие станции, адаптивностью подобной системы, масштабируемостью, безопасностью и прочими преимуществами web-приложений.

В компании Инфотэкс-АТ для хранения и структурирования данных со всех подразделений предприятия используется эффективная и надежная СУБД MySQL [3]. В ходе анализа структуры существующей базы данных было выявлен недостаток таблиц измерений. К сожалению, сотрудники компании не в праве были предоставить права на изменение БД (ktsm\_2014), поэтому недостающие таблицы, используемые для интерпретации записей в основной таблице, были созданы в отдельной БД (ktsm\_view), права на которую ограничены уже не были. Фрагмент структуры базы данных с отображением используемых для целей разработки системы таблиц представлена на рисунке 1, где t\_stand – основная таблица, куда и помещается информация о взаимодействии стенда и базы данных.

Таблица t\_stand состоит из следующих полей:

- Npp – идентификационный номер записи;
- UserID – идентификационный номер пользователя;
- MsgID – тип сообщения (запрос о пользователе, запрос об изделии и т.д.);
- ReqDT – время помещения ПО стенда записи в таблицу;
- ReqData – результат тестирования в формате xml;
- AnsDT – время помещения ПО сервера ответа в таблицу;
- AnsCode – код ответа;
- AnsDtata – ответ в формате xml;
- ReqStr – штрих код / электронный номер изделия.

В качестве средства разработки web-приложения выбрана среда Microsoft Visual Studio 2015 и язык программирования C# [4]. Ввиду объектной

ориентированности языка C# он хорошо подходит для быстрого конструирования различных компонентов – от высокоуровневой бизнес-логики до системных приложений, использующих низкоуровневый код. В качестве фреймворка для создания web-приложения выбран ASP.NET Framework. Отличительной особенностью выбранного фреймворка является реализация шаблона Model-Controller-View.

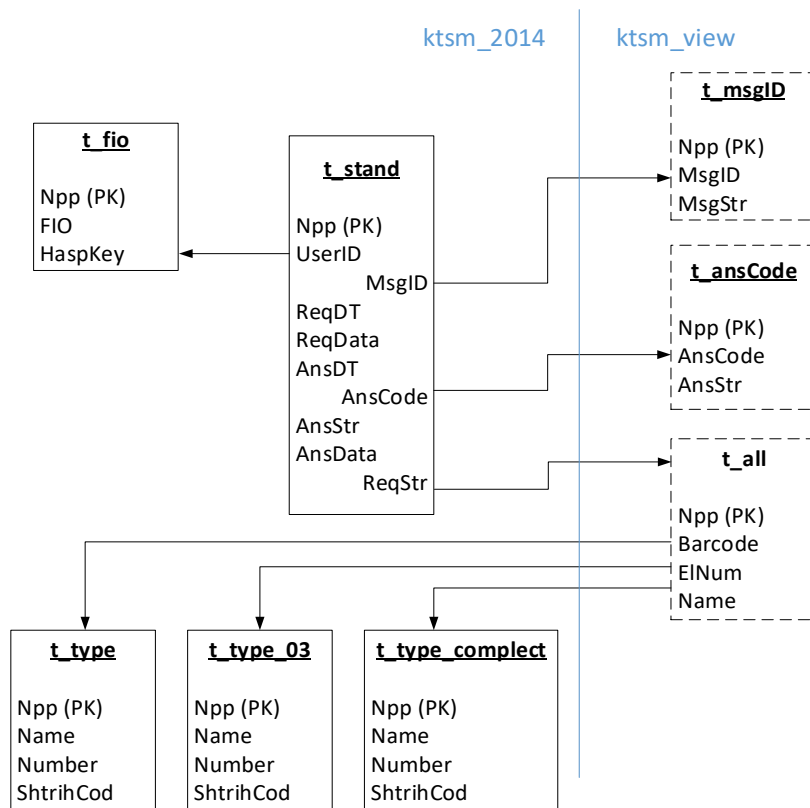


Рис. 1. Фрагмент структуры баз данных

С помощью дополнительно установленных пакетов программ было произведено подключение базы данных к среде разработки Visual Studio через объектно-ориентированную технологию доступа к данным Entity Framework [5]. В случае уже имеющейся базы данных Entity Framework автоматически создает модель данных, состоящую из классов и свойств, соответствующих объектам базы данных (таким, как таблицы и столбцы). Этот подход называется Database First и характеризуется именно наличием готовой базы данных перед созданием приложения.

В дальнейшем взаимосвязь с базой происходила через модель. Обобщенную архитектуру системы вы можете увидеть на рисунке 2.

На предприятии каждый сотрудник имеет бейдж с идентификационным номером, зашифрованным в штрих-коде. Поэтому в системе предусмотрена защита от несанкционированного доступа, путем аутентификации пользователя через считанный специальным сканером личный штрих-код.

После успешного прохождения аутентификации в web-приложении, пользователю предоставляется возможность использования всего функционала, реализованного в системе:

- просмотр структурированной информации о взаимодействии стенда с базой данных;
- выбор типа сообщения, ответа, промежутка времени для фильтрации записей по выбранному критерию;
- графическое отображение зависимостей по типу: количество проверенных модулей с успешным результатом проверки за выбранный временной промежуток и т.д.;
- формирование отчета из выбранных записей и графиков;
- редактирование и сохранение отчета.

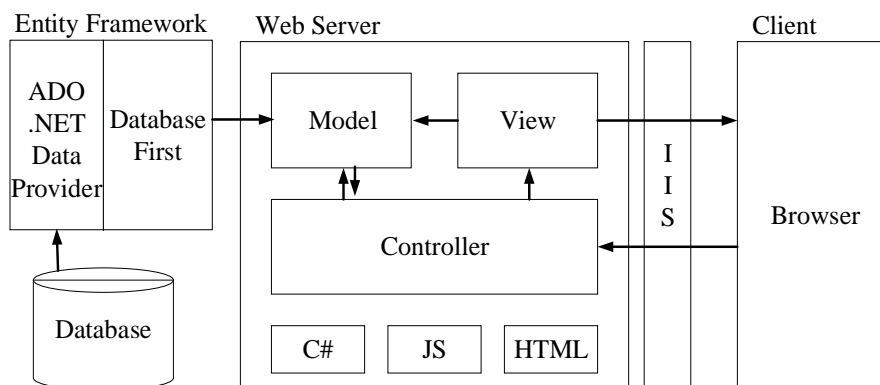


Рис. 2. Архитектура системы

Таким образом, на предприятие внедрена новая система мониторинга взаимодействия стенда контроля разрабатываемого оборудования и производственной базы данных, которая позволила облегчить процесс выявления неисправностей во вновь развернутом в системе ПО. Благодаря ей снижено время, которое программисты тратят на выявление и анализ неточностей в работе разрабатываемого программного обеспечения, что положительно влияет на сроки устранения неисправностей и сроки сдачи ПО в эксплуатацию.

### Список использованных источников

1. Инфотэкс-АТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://infotecs-at.ru> (дата обращения: 14.04.2019).
2. Web-приложения – преимущества и недостатки [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://mydiv.net/arts/view-web-prilozhenija\\_preimuxhestva\\_i\\_nedostatki.html](https://mydiv.net/arts/view-web-prilozhenija_preimuxhestva_i_nedostatki.html) (дата обращения: 14.04.2019).
3. MySQL. Oracle [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/mysql/> (дата обращения: 14.04.2019).
4. C# - Объектно-ориентированный язык программирования [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://habr.com/ru/hub/csharp/> (дата обращения: 14.04.2019).
5. Entity Framework [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://metanit.com/sharp/entityframework/> (дата обращения: 14.04.2019).