

Архитектурное решение программного обеспечения эксплуатационного мониторинга для прогнозирования предотказного состояния колесных пар грузовых вагонов (ПО ЭМКП)

Под архитектурой программного обеспечения (англ. software architecture) понимается совокупность важнейших решений об организации программной системы. Архитектура включает ряд структурных элементов и их интерфейсов, с помощью которых разработано программное решение, а также их поведения в рамках взаимодействия структурных элементов для достижения определенных целей (Рис. 1, Рис. 2).



Рис. 1 Наглядное представление архитектуры программного обеспечения

ПО ЭМКП реализовано на основе трехуровневой модели и обеспечивает обработку данных для всех программных модулей, а также взаимодействия с остальными модулями программного обеспечения.

Первым элементом ПО ЭМКП является сервер баз данных (включая базу данных ПО ЭМКП), входящий в ядро ПО ЭМКП на основе использования системы хранения данных, которая обеспечивает их доступность к данным и надежное хранение. Нами, сделан выбор в пользу PostgreSQL версии 9.6 для хранения основного массива данных.

Вторым по важности элементом ПО ЭМКП является сервер приложений, который обеспечивает предварительную обработку данных измерений геометрических параметров, запись расчетной информации в базу данных и расчеты прогнозирования состояния колесных пар грузовых вагонов.

Третьим по важности элементом ПО ЭМКП является непосредственно программное обеспечение, которое объединяет в себе все программные модули:

- модуль публикации данных;
- модуль выгрузки данных;
- модуль управления доступом ПО ЭМКП;
- модуль загрузки и предварительной обработки данных измерений геометрических параметров колесных пар;
- модуль обработки данных и прогнозирования состояния колесных пар грузовых вагонов;
- модуль интеграции с внешними системами;
- протокол информационного взаимодействия с внешними системами.

Основные архитектурные принципы построения программных компонентов заключаются в разделении приложений на следующие слои:

- слой представления (бизнес-уровень¹);
- слой бизнес-логики (уровень сервисов²);
- слой работы с данными (уровень приложений³);

Слой представления содержит необходимые программные средства для отображения результатов работы модулей ПО ЭМКП.

¹ Программное обеспечение эксплуатационного мониторинга для прогнозирования предотказного состояния колесных пар грузовых вагонов (ПО ЭМКП). Средствами отображения является клиентское приложение (десктоп решение).

² Сервер приложений ПО ЭМКП обеспечивает работу следующих программных модулей:

публикации данных;

выгрузки данных;

управления доступом ПО ЭМКП;

загрузки и предварительной обработки данных измерений геометрических параметров;

обработки данных и прогнозирования состояния колесных пар грузовых вагонов интеграции с внешними системами;

протокола информационного взаимодействия с внешними системами.

³ Сервер приложений и база данных и обеспечивают работу программных модулей.

Слой представления относительно независим от выбора форм реализации нижележащих слоев системы. Выбранное решение в виде тонкого клиента обеспечивает привлекательную и разнообразную интерфейсную графику.

Слой бизнес-логики содержит программные средства для реализации основных и вспомогательных алгоритмов обработки данных и реализовывать требуемые бизнес-правила для функционирования ПО ЭМКП.

Слой работы с данными содержит программные средства для работы с данными, загрузки или выгрузки данных из БД, модели взаимосвязи представлений и отношений данных и обеспечивает отражение основной структуры данных в ПО ЭМКП.

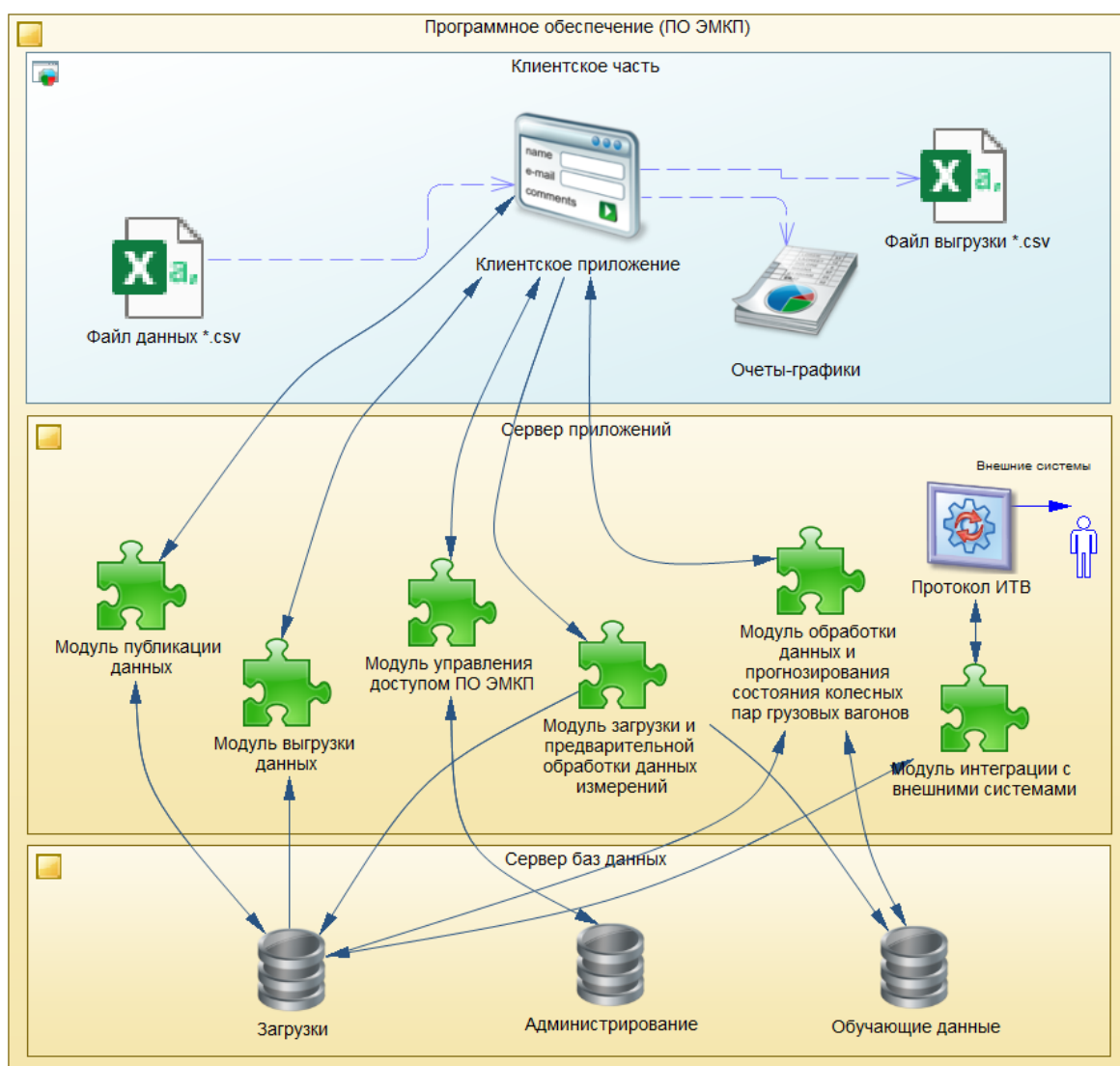


Рис. 2 Архитектура программного обеспечения ЭМКП

На втором этапе программный модуль был значительно преобразован и реализован на языке C++, а также встроен в основное приложение ПО ЭМКП. Существенно переработан подход к обработке данных (увеличение скорости и расчетов), доступа к базе данных, в которую также внесены изменения.

Программный модуль обеспечивает загрузку данных в оперативную память, обработку данных и загрузку полученных данных в базу данных, нормализации и выравнивания полученных данных для формирования достоверных рядов прямого и обратного прохождения подвижного состава через автоматизированные диагностические комплексы геометрических параметров колесных пар.