



4. Сайт ARNext [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://arnext.ru/> — Загл. с экрана. — Яз. рус.
5. Сайт, посвященный вопросам современного образования [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.smart-edu.com/augmented-reality-in-learning.html> — Загл. с экрана. — Яз. рус.
6. Блог, посвященный развитию дополненной реальности [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://a--r.ru/> — Загл. с экрана. — Яз. рус.
7. Домашняя страница проекта ARToolkit [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.hitl.washington.edu/artoolkit/> — Загл. с экрана. — Яз. англ.
8. Сайт компании ARToolworks [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.artoolworks.com/products/mobile/andar/> — Загл. с экрана. — Яз. англ.
9. Сайт ARNext [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://arnext.ru/> — Загл. с экрана. — Яз. рус.
10. Компьютерра [Электронный ресурс]: статьи. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://www.computerra.ru/67219/augmented-reality-etapyi-evolyutsii/> — Загл. с экрана. — Яз. рус.

Т.Н. Буштрук<sup>1</sup>, М.В. Царыгин<sup>1</sup>, А.А.Буштрук<sup>2</sup>

## КОМПЬЮТЕРНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПЕРСОНАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ ВАГОННОГО ХОЗЯЙСТВА С МУЛЬТИМЕДИЙНЫМИ БАЗАМИ ДАННЫХ

(Самарский государственный университет путей сообщения<sup>1</sup>,  
Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика  
С.П. Королёва (национальный исследовательский университет))

Современный уровень развития промышленности и транспорта предъявляет высокие требования к квалификации обслуживающего персонала. Железнодорожный транспорт важнейшая отрасль экономики, его эксплуатационное состояние обеспечивает непрерывные грузоперевозки и пассажиропотоки. Для обеспечения своевременного, качественного и технологичного ремонта одним из решающих аспектов является эффективная подготовка и переподготовка персонала. Применение новых технологий в процессе подготовки и переподготовки кадров соответствует концепции дальнейшего развития ОАО «Российские Железные Дороги».

Применение компьютерных комплексов является сложившейся общемировой практикой обучения, поскольку использование в процессе обучения реального оборудования не всегда доступно. Программные комплексы обеспечивают концентрацию больших объемов информации, более углубленно изучать отдельные объекты, узлы, устройства и процессы производства, взаимодей-



ствовать с ними и получать практические навыки по эксплуатации технологического оборудования. В программном обеспечении реализовано интерактивное взаимодействие с информационными объектами, максимальная визуализация исследуемых объектов, используются оригинальные методы и алгоритмы идентификации и прогнозирования [4].

Моделирование (имитация) производственного процесса, ситуаций окажет существенную помощь при изучении персоналом технологии осмотра вагонов. Поэтому разработка программных комплексов для целей дистанционного обучения и приобретения тренировочных навыков является актуальной [1, 2, 3]. В программный комплекс-тренажер включены все блоки, позиции, устройства и процедуры, соответствующие технологической карте осмотра вагонов, утвержденной ОАО «РЖД».

Создание базы данных неисправностей вагонов, возникающих в процессе эксплуатации, имеет актуальное значение. Её дальнейшая обработка статистическими и корреляционно-спектральными методами и методами прогнозирования предназначена для формирования правильных управленческих решений по использованию материальных и трудовых ресурсов.

На рис. 1 показаны технологический алгоритм реализации комплекса, интерфейс структуры тренажера, алгоритм функционирования программных модулей, модуль анализа временных рядов с корреляционно-спектральным анализатором.

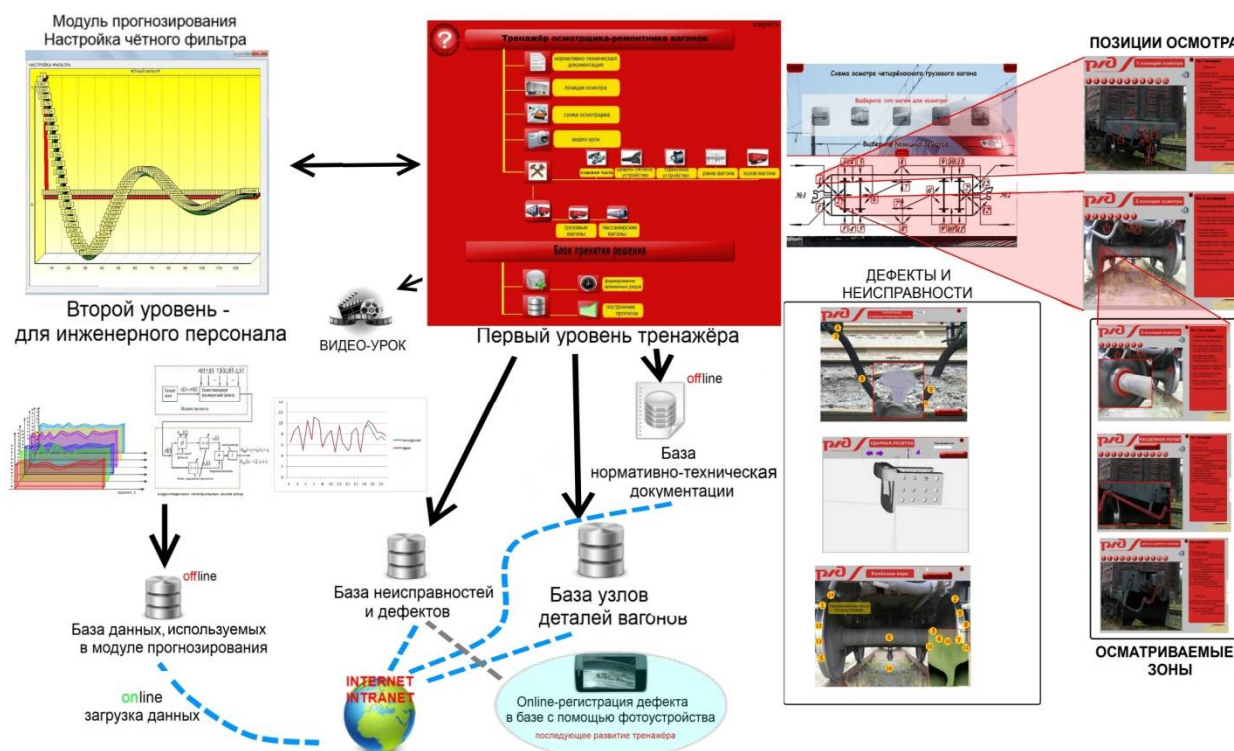


Рис. 1. Взаимодействие и содержание модулей компьютерного комплекса

Основным блоком является модуль осмотра по 12-ти позициям. Подведением курсора активируется позиция осмотра. Интерфейсы каждой позиции



осмотра имеют две зоны: 1) – изображение реального вагона с соответствующего ракурса с активными маркерами; 2) - текстовое поле с перечнем узлов осмотра, которое можно при необходимости свернуть или развернуть. Модуль «Диагностика узлов вагона» содержит подмодули основных узлов вагона (ходовая часть, ударно-тяговые устройства, тормозное оборудование, рама вагона, кузов вагона), базу видов неисправностей, подпрограмму - инструменты и приспособления.

Исходя из целесообразности, диагностируемые узлы представлены либо видео файлом, либо в 3D формате. В блоке «Диагностика узлов вагона» в меню «Ходовая часть» применен следующий алгоритм обучения и взаимодействия с программой: типовые виды колесных пар, интерактивная модель с возможностью манипуляции объектом (рис. 2), окно с методикой осмотра и выявления неисправностей, файл типовых неисправностей на виртуальной модели, модуль манипуляции инструментами и шаблонами, файл видео-сюжет с неисправностями и дефектами на реальном объекте, технологическая карта с неисправностями. Каждый блок завершается тестовой работой.

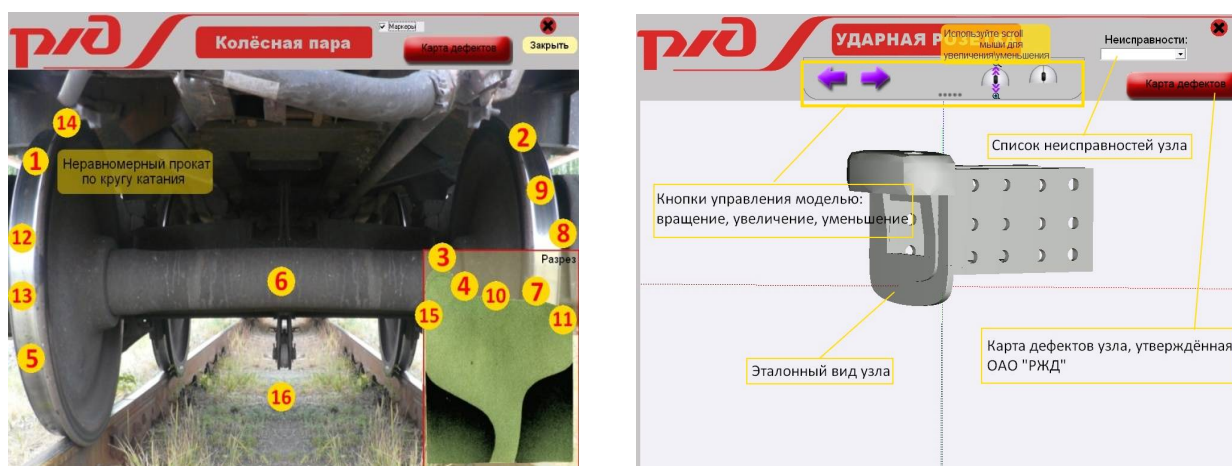


Рис. 2. Интерфейс манипулирования узлами вагонов. Интерфейс дефектов

Ценность и функциональность тренажера существенно повышается, за счет включения модуля по сбору, хранению и обработке информации по дефектам и неисправностям. Массивы данных (рис. 3) обрабатываются методами идентификации с целью получения моделей для дальнейшего использования их в прогнозах [4]. Блок принятия решения предназначен для формирования рекомендаций и оптимальных управленческих шагов и решений по оптимизации материальных и трудовых ресурсов. Эти блоки могут быть использованы при проведении тренинговых мероприятий с персоналом управленческого звена.

Программный комплекс может быть использован для обучения эксплуатационного и ремонтного персонала, технологов ОАО «РЖД»; в образовательном процессе для студентов соответствующей специальности.

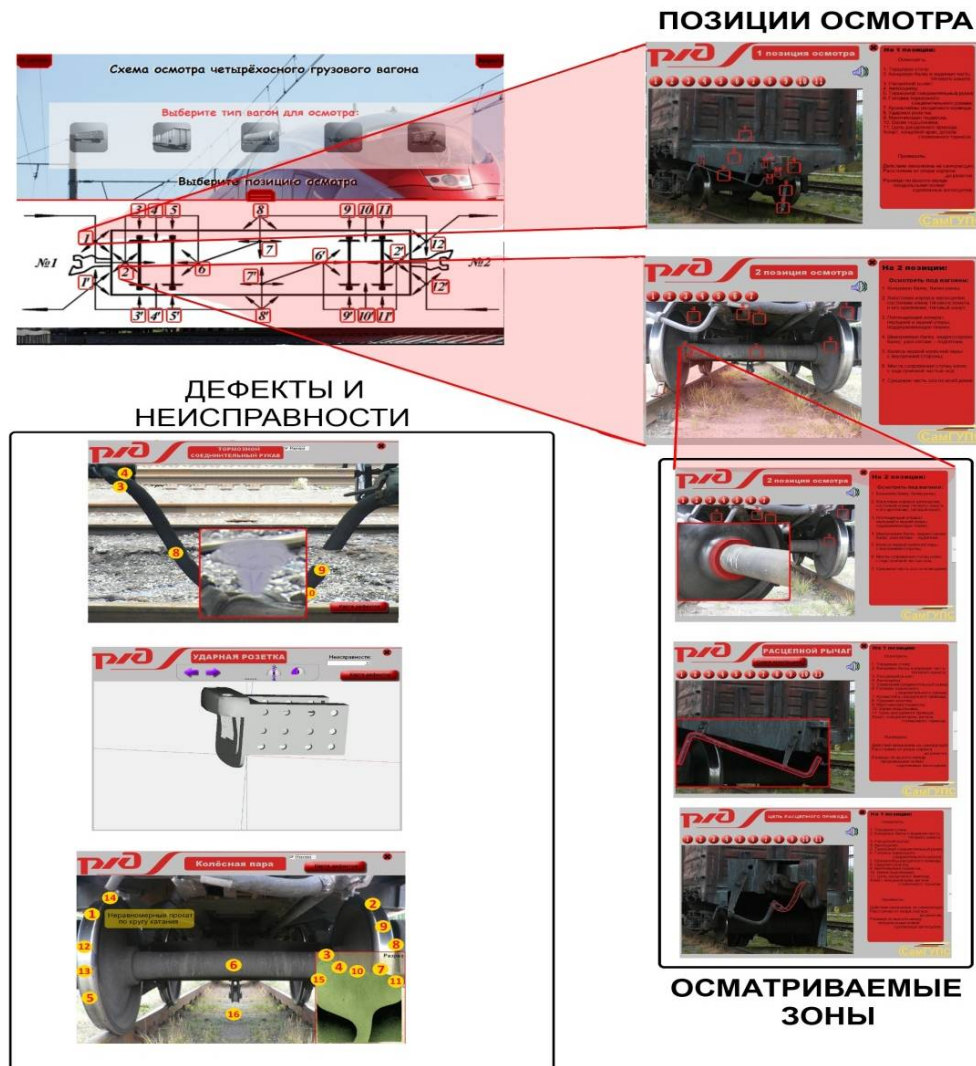


Рис. 3. Схема функционирования программных модулей

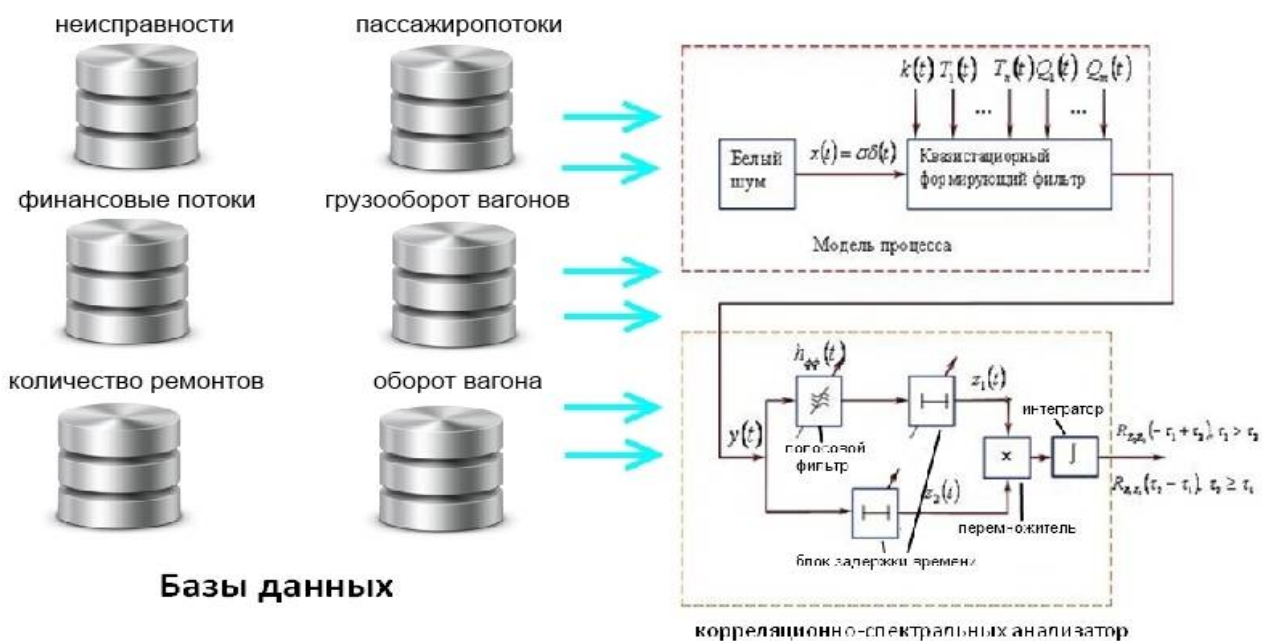


Рис. 4. Использование баз данных в комплексе.



### Литература

1. Царыгин М. В., Кленюшин Д. С., Буштрук Т. Н. Компьютерный обучающий комплекс осмотрщика-ремонтника вагонов. Молодежь и современные информационные технологии. Сборник трудов IX Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежь и современные информационные технологии». Томск, 10-13 мая 2011 г., ч. 2. Томск: Изд-во СПб Графикс - С. 152 -153.
2. Буштрук А. Д., Буштрук Т. Н., Царыгин М. В., Кленюшин Д. С. Компьютерный тренажёр осмотрщика-ремонтника с интерактивными моделями и блоком прогнозирования// Наука и образование транспорту: материалы V Всероссийской научно-практической конференции (2012; Самара). Международной научно-практической конференции "Наука и образование транспорту", 2012 г. [Текст]. - Самара: СамГУПС, 2012. – С. 132-135. ISBN 978-5-98941-183-2.
3. Кленюшин Д. С., Буштрук Т. Н., Буштрук А. Д., Царыгин М. В. Обучающая программа по обнаружению дефектов литых деталей тележек вагонов с модулем идентификации и прогнозирования// Наука и образование транспорту: материалы V Международной научно-практической конференции (2012; Самара). Всероссийская научно-практическая конференция "Наука и образование транспорту", 2012 г. [Текст]. - Самара: СамГУПС, 2012. – С. 138-140. ISBN 978-5-98941-183-2.
4. Буштрук А. Д., Буштрук Т. Н., Фазлыев И. И. Корреляционно-спектральный метод идентификации квазистационарных временных процессов с разрешением противоречия между точностью и быстродействием// А и Т. – 2011. - № 7. – С. 147-158.

М.Н. Ватутина, Л.В. Лыгина, Г.В. Попов

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

(Воронежский государственный университет инженерных технологий)

Формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций студентов должно отвечать не только требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), но и требованиям, которые предъявляет к выпускникам вузов работодатель. Компетентностный подход в обучении предполагает ориентацию учебного заведения на развитие определенных компетенций у студентов. При этом возникает проблема оценки данных компетенций, которая стоит перед разработчиками аттестационных и аккредитационных педагогических измерительных материалов.

Поскольку компетентность является интегральной характеристикой, ее можно рассматривать как некоторую объективную реальность образовательного процесса с характерными признаками сложных систем, исследование которых предполагает решение задач, связанных с их отображением и развитием.