DICOM, а также посредством видео захвата, в том числе:

○ формирование «рабочего листа» в МИС с последующей передачей по запросу оборудования через DICOM сервер;

○ получение данных от медицинского оборудования на DICOM сервер с последующей демонстрацией на просмотровых станциях;

○ получение видеоданных от медицинского оборудования с аналогового выхода диагностического оборудования с последующим сохранением отдельным кадров и фрагментов записи;

○ получение одиночных изображений;

○ получение серий изображений с частотой до 25 кадров в секунду с заданием числа вводимых срезов;

○ встроенный контроль накопленной дозы больными и персоналом.

– импорт/экспорт изображений как в формате DICOM, так и в иных форматах (JPEG, BMP, TIFF, GIF пр.);

– работа с изображениями персонала, в том числе возможность:

○ просмотра на экране единичных изображений и серий изображений;

○ отображения координат курсора на изображении и значения интенсивности в точке курсора;

○ преобразования интенсивности изображения;

○ выделения областей интереса на изображении;

○ наложения комментариев;

○ проведения измерений;

○ наложения шкал и масштабных сеток; ведение архива изображений.

## ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПАКЕТА РАСШИРЕНИЯ EMBEDDED CODER MATHWORKS MATLAB&SIMULINK ПРИ СИНТЕЗЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Переходов А.И., Володин К.И.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза, e-mail: Sebefour@gmail.com*

В последнее время наблюдается бурное развитие сенсорных сетей и расширение сферы их применения, в том числе и в сфере медицины [1, 2,3 ].

Кроме того все в последние десятилетие все более актуален вопрос о визуальном конструировании программ. При этом важным аспектом является проблема автоматической генерации кода по графическим моделям, которые являются центральным элементом концепции модельно-ориентированного проектирования. Модельно-ориентированное проектирование – эффективный и экономически выгодный способ разработки систем управления, обработки сигналов и изображений, построения систем связи, разработок в области мехатроники и создания встраиваемых систем.

Вместо физических прототипов и текстовых спецификаций в модельно-ориентированном проектировании применяется исполняемая модель. Разработанная модель используется во всех этапах разработки. При таком подходе можно разрабатывать и проводить имитационное моделирование как всей системы целиком, так и ее компонентов. Современные методы проектирования позволяют использовать модельно-ориентированный подход для создания алгоритмического и программного обеспечения сенсорных сетей [4].

При применении модельно-ориентированного подхода разработчику необходимо продумать алгоритм работы и реализовать его через системную модель, а программное обеспечение узлов сенсорной сети будет синтезировано автоматически из модели посредством пакета расширений Embedded Coder среды Mathworks Matlab&Simulink[5]. Программное обеспечение Embedded Coder генерирует удобочитаемый, компактный и быстрый C и C++ код для использования во встраиваемых процессорах, отладочных платах и микропроцессорах, используемых для серийного производства. Embedded Coder активирует дополнительные настройки конфигурации для MATLAB Coder и Simulink Coder, а также включает продвинутые оптимизации для тончайшей настройки функций, файлов и данных в сгенерированном коде. Эти оптимизации улучшают эффективность кода и облегчают интеграцию с существующим кодом, типами данных и калибровочными параметрами, используемыми в производстве.

Возможность синтеза кода для целевого оборудования открывает перспективы создания пакета расширений среды Mathworks Matlab&Simulink, который позволит использовать подход визуального проектирования для создания телемедицинских систем различного назначения.

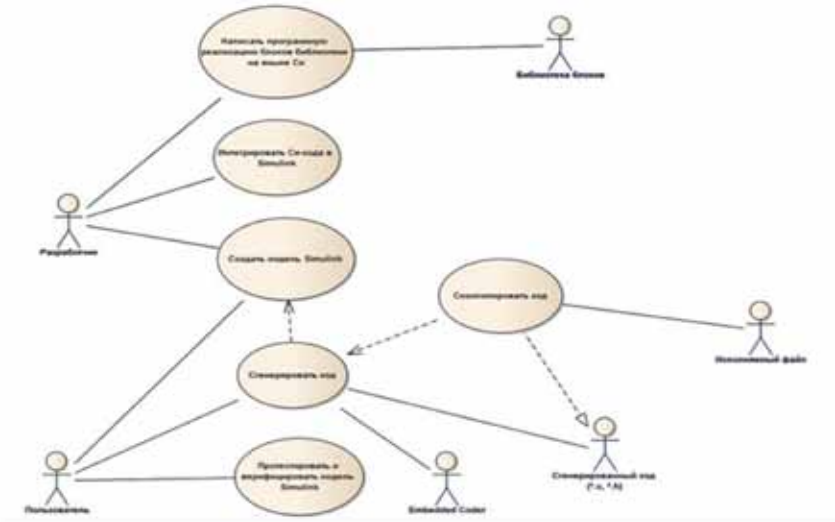

*Диаграмма вариантов использования*

Важную роль в процессе разработки играют анализ и проектирование системы с точки зрения объектной методологии. В качестве языка моделирования был выбран Unified Modeling Language (UML, унифицированный язык моделирования)[6]. На данном этапе создания собственной библиотеки блоков пакета расширений среды MathWorks MATLAB&Simulink для целевого оборудования необходимо рассмотреть ряд принципов, связанных с идентификацией и выделением основных абстрактных объектов, а также с распределением связей между ними, разработать UML модели пакета расширений. Использование UML позволит создать декларативное описание того, как устроен и функционирует пакет расширений среды MathWorks MATLAB&Simulink для целевого оборудования и визуализировать процессы.

На диаграмме деятельности показано разложение процесса создания программного обеспечения с использованием среды MathWorks MATLAB&Simulink, встроенных пакетов расширений и разработанного пакета расширений для целевого оборудования на его составные части.

**Список литературы**

1. Birsel Ayrulu-Erdem, Billur Barshan, Leg Motion Classification with Artificial Neural Networks Using Wavelet-Based Features of Gyroscope Signals // Sensors, 2011.
2. Weijun Tao, Tao Liu, Rencheng Zheng, Hutian Feng Gait Analysis Using Wearable Sensors// Sensors, 2012.
3. Tam Vu Ngoc, Rai Jain Medical Applications of Wireless Networks [Electronic resource] // Washington University in St. Louis [Official website]. URL: http://www.cse.wustl.edu/~jain/cse574-08/ftp/medical/
4. Володин К.И., Переходов А.И. Автоматизированная генерация кода из моделей Simulink для целевого оборудования на базе технологий Nordic Semiconductor // Современные информационные технологии: Труды международной научно-технической конференции.- Пенза: ПензГТУ, 2014.
5. Официальный сайт компании MathWorks [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mathworks.com/, свободный.
6. Unified Modeling Language [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.uml.org/, свободный.

## ДЕКЛАРАТИВНОЕ ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПАКЕТА РАСШИРЕНИЯ СРЕДЫ MATHWORKS MATLAB&SIMULINK НА БАЗЕ EMBEDDED CODER ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИС МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Переходов А.И., Володин К.И.

*Пензенский государственный технологический университет, Пенза,*
*e-mail: Sebefour@gmail.com*

На фоне бурного развития сенсорных сетей и расширения сферы их применения необходимо учитывать потребность в эффективных алгоритмах работы узлов сенсорных сетей. Современные методы проектирования позволяют использовать модельно-ориентированный подход для создания алгоритмического и программного обеспечения сенсорных сетей медицинского назначения [1,2,3]. При применении данного подхода разработка сосредоточена вокруг системной модели, из которой программное обеспечение для узлов сенсорной сети будет синтезировано автоматически.

В связи с прогрессом технологий сенсорных сетей разработка пакета расширений среды MathWorks MATLAB&Simulink[4] для работы с сенсорными сетями на базе технологий Nordic Semiconductor, основывающегося на подходе модельно-ориентированного проектирования, становится актуальной.

Основной задачей на данном этапе работы является проработка полного цикла создания блока Simulink библиотеки пакета расширений среды MathWorks MATLAB&Simulink и генерация кода из моделей Simulink [5].

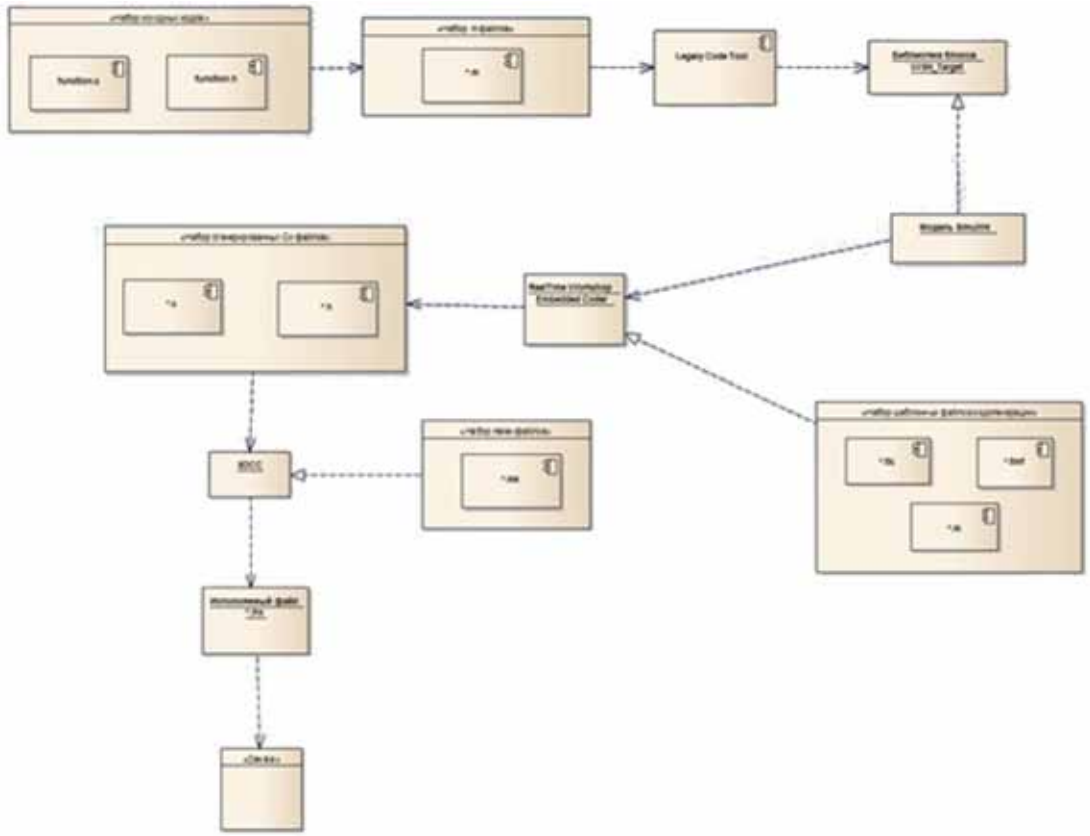

*Диаграмма компонентов*