

Рис. 11. Структурная схема мультиагентной системы  
медицинской диагностики и обслуживания

При поступлении заявки на предоставление услуги агенту медицинского персонала, он непосредственно выполняет координацию самого медицинского персонала, оказывающего услугу непосредственно пациенту. По завершении оказания услуг медицинским персоналом формируется результат выполнения, на основании которого принимается решение о дальнейших потребностях, которые необходимо удовлетворить агенту-пациенту для устранения проблемы обращения в медицинское учреждение.

### Литература

1. Городецкий, В.И., Самоорганизация и многоагентные системы. II. Приложения и технология разработки. – Известия РАН. Теория и системы управления, 2012. – № 3. – с. 55 – 75

А.В. Скользнев

## МЕТОДИКА И ПРИНЦИП ИССЛЕДОВАНИЯ ОСОБЕННОСТЕЙ ГЕТЕРОГЕННЫХ АППАРАТНО-ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ СИМУЛЯЦИОННОЙ МЕДИЦИНЫ

(Научно-производственная компания «Маджента Девелопмент»)

Внедрение методик виртуального обучения в процесс подготовки медицинских кадров подразумевает разработку специализированных аппаратно-программных комплексов, в задачи которых входит обеспечение реалистичности и адекватности симулируемых признаков объекта имитации. Разработка и создание подобных АПК [1] ставит перед исследователем следующие задачи:

– количественная и качественная оценка реалистичности имитируемого воздействия;



- оценка заявленных технических показателей;
- исследование и анализ конструктивных особенностей аппаратной части комплекса.

Решение данных задач осуществляется при помощи испытательных стендов приемочного и выходного контроля. Схема стенда приемочного контроля представлена на рисунке 1.

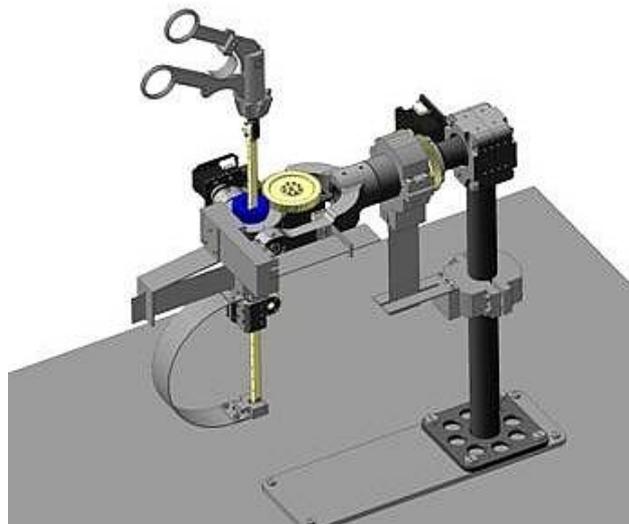


Рис. 1. Эндоскопический манипулятор с навесными пружинами  
Схема стенда выходного контроля представлена на рисунке 2.

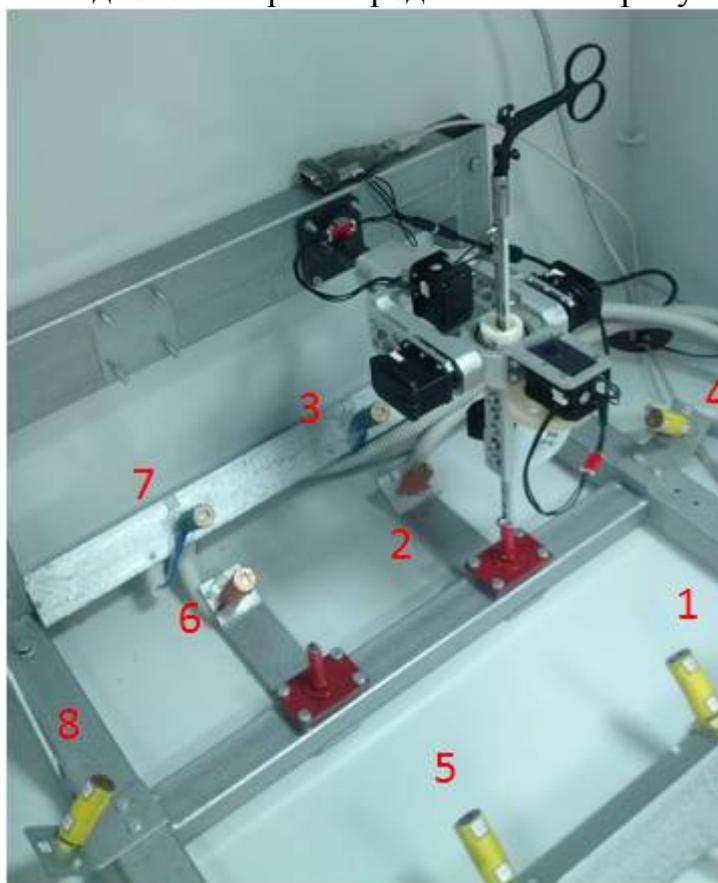


Рис. 2. Стенд выходного контроля  
Датчиками (обозначены цифрами на рисунке) являются тензометрические датчики оригинальной цилиндрической конструкции.



Интерфейс взаимодействия ПЭВМ и стенда выглядит следующим образом.

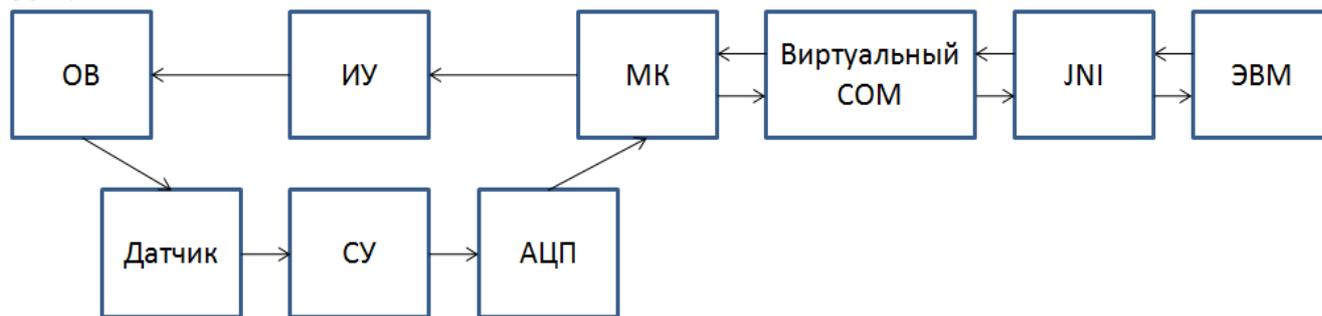


Рис. 3. Интерфейс взаимодействия

На рисунке 3 ОВ – объект воздействия, ИУ – исполнительное устройство (сервопривод), СУ - схема усиления, МК – микроконтроллерный модуль.

Как видно из рисунка, система управления стендом была реализована на языке Java, обмен данных с последовательным портом осуществляется посредством JNI интерфейса. В качестве аналого-цифрового преобразователя и микроконтроллерного модуля использовался отладочный модуль STM32VL Discovery. Данная автоматизированная система представляет собой типичную АСНИ [1], за исключением отсутствия подсистемы ведения БД.

В ходе разработки и реализации системы автоматизированного управления [3] испытательным стендом были выявлены следующие ключевые особенности объекта исследований:

- коэффициент калибровки в силу конструктивных особенностей стенда зачастую может представлять собой динамическую величину.
- наличие «всплесков» в измеряемом сигнале с сервоприводов и АЦП свидетельствует о необходимости введения скользящей фильтрации измеряемого сигнала.
- в случае если коэффициент калибровки представляет собой нелинейную величину, необходимо применение аппроксимативных методов для оценки коэффициента калибровки.

### Литература

1. Колсанов А.В., Чаплыгин С.С., Иващенко А.В., Кузьмин А.В., Горбаченко Н.А., Милюткин М.Г. Программное обеспечение тренажера лапароскопической хирургии // Программные продукты и системы, 2013. – № 2. – с. 267 – 270
2. Прохоров С.А Прикладной анализ случайных процессов [Текст]/ Под редакцией С.А.Прохорова – Самара: СНЦ РАН, 2007. – 582 с.
3. Теория автоматического управления Текст. / под ред. Ю. М. Соломенцева. М. : Высш.шк., 1999. – 268 с.