

## ОТЗЫВ

официального оппонента

о диссертационной работе Соловьева Александра Михайловича «Автоматизированная система научных исследований средств мониторинга радиоэлектронной обстановки», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)»

**Актуальность.** В АСУТП с дистанционным управлением по радиоканалам оценка качества функционирования УНЧ при формировании низкочастотных сигналов в специальных средствах мониторинга радиоэлектронной обстановки проводится оперативным персоналом. Поэтому решению вопросов автоматизации контроля УНЧ на участках приёмных устройств отводится особое внимание. Учитывая то, что для автоматизации такого контроля работоспособности отсутствуют адекватно требуемые для этого формальные модели процесса оценивания, разработка автоматизированной системы научных исследований (АСНИ) средств мониторинга радиоэлектронной обстановки является **актуальной задачей**.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** В диссертационной работе основные научные положения изложены в 4-х главах, заключении и девяти приложениях.

В первой главе **«Оценка состояния вопросов моделирования и выбор подхода к оценке качества функционирования»** автором обоснован выбор предложенного показателя оценки качества, оценены используемые системы математического моделирования, проведен анализ моделей усилителей и сделан вывод о необходимости разработки новой математической модели УНЧ для осуществления встроенного функционального контроля.

Во второй главе **«Математическая модель для оперативной оценки качества функционирования»** исследован подход к построению модели усилителя при использовании идеи подключения устройства оценки качества к транзисторному усилительному каскаду, предложена модель оценки качества функционирования УНЧ, методика и алгоритм оперативной оценки.

В третьей главе **«Создание АСНИ»** представлена сравнительная характеристика основных аппаратно-программных платформ и автономных приборов и

предложена структура система моделирования. Сделано заключение о том, что аппаратно-программная реализация системы моделирования позволит оценить качество функционирования усилительных устройств посредством адаптации под структуры радиоэлектронной аппаратуры.

В четвёртой главе **«Моделирование и оценка возможности создания устройства оценки качества функционирования УНЧ»** предложена методика моделирования процесса функционирования усилителя низкой частоты на базе разработанных математической модели усилителя и модели оценки качества функционирования, проведено моделирование процесса функционирования, предложены микроконтроллерная реализация структуры устройства оценки качества и рекомендации по её внедрению.

Проведенные соискателем исследования вносят важный вклад в структуризацию представлений и выбор реального пути повышения быстродействия в цифровых системах управления технологическими процессами.

Основные результаты работы применены на предприятиях «Научприбор» (г. Орел, 2013), ФГБОУ ВПО «Госунiversитет-УНПК» (г. Орел, 2014) и в Академии ФСО России (г. Орел, 2015).

***Достоверность основных выводов и результатов*** подтверждена корректным использованием теоретических положений, равносильными преобразованиями при построении математических моделей и соответствием результатов моделирования и внедрения.

Основные результаты, изложенные в 7-и пунктах раздела «Заключение» (С. 143), являются следствием следующих исследований:

- пункт 1 подтверждён исследованиями пп. 1.3, 1.4;
- пункт 2 подтверждён исследованиями пп. 2.1, 2.2;
- пункт 3 подтверждён исследованиями п. 2.3;
- пункт 4 подтверждён исследованиями пп. 2.4, 3.1, 3.2;
- пункт 5 подтверждён исследованиями пп. 4.1, 4, 4.2;
- пункт 6 подтверждён п. 4.3, 4.4;
- пункт 7 основных результатов подтверждён выкладками п. 4.2 –4.4.

***Научная новизна диссертации***, по нашему мнению, заключается:

- в предложенной новой АСНИ средств мониторинга радиоэлектронной обстановки;

- в разработанной математической модели усилителя низкой частоты на базе математической модели  $h$ -параметров  $p$ - $n$ - $p$  транзисторов, отличающейся учетом влияния входных и выходных цепей модели оценки качества функционирования УНЧ;

- в разработанной модели оценки качества функционирования УНЧ, основанная на алгоритмическом методе обработки и цифровом представлении сигналов, отличающейся оперативным приспособлением к модели УНЧ и обеспечивающая автоматизацию оценки работоспособности низкочастотной аппаратуры;

- в разработанной методике моделирования процесса функционирования усилителя низкой частоты на основе предложенной математической модели усилителя и предложенной модели оценки качества функционирования, реализованной на основе средств *LabVIEW*.

**Ценность результатов работы для науки и практики** представляется следующими положениями:

- внедрением предложенных соискателем рекомендаций по сопровождению систем мониторинга радиоэлектронной обстановки в части проведения профилактических работ;

- созданием встроенного технического средства по реализации предложенной структуры оценки качества функционирования УНЧ.

**Недостатки работы:**

- не показана методика и процесс проведения калибровки системы моделирования при получении экспериментальных данных;

- фактически не рассмотрены альтернативные варианты построения АСНИ на базе программных систем *LabWindows/Cvi* и *Measurement Studio*, а также АКТАКОМ, WinПОС, *ZETScope*, *ZETLab* и *ZETView* отечественных производителей «ЭЛИКС», «ЭТМС» «МЕРА», «ЭТМС»;

- не очевиден выбор алгоритма обработки результатов одно- или многократных измерений коэффициентов усиления.

Диссертационная работа Соловьева Александра Михайловича является завершённым научно-квалификационным трудом и содержит все этапы научного исследования, а полученные им научные результаты позволяют их квалифицировать как научно-обоснованные решения.

Отмеченные недостатки исследования не являются принципиальными и не влияют на общую положительную оценку работы. Текст диссертации написан грамотно и общепринятым научным языком, содержание автореферата отражает текст диссертации.

Содержание и научные результаты работы соответствуют специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

Диссертация соответствует критериям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, а её автор Соловьев Александр Михайлович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность).

#### **Официальный оппонент**

кандидат технических наук, доцент,  
начальник Управления по Воронежской области  
филиала федерального государственного унитарного предприятия  
«Радиочастотный центр Центрального федерального округа»  
в Центральном федеральном округе



**Александр Борисович Басукинский**  
25 марта 2015 г

Адрес: 394000, г. Воронеж, ул. Степана Разина, д. 38.

Телефон: 89601008010

E-mail: voronezh@rfc-cfa.ru