

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Федоровой Д.М. на тему «Разработка волоконно-оптической системы передачи эталонных сигналов частоты с электронной компенсацией возмущений, вносимых волоконной линией, для сличений территориально удаленных эталонов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 – «Метрология и метрологическое обеспечение»

В диссертации Федоровой Д.М. освещается актуальная для мирового сообщества проблема развития средств высокоточной передачи эталонных сигналов частоты и времени (ЭСЧВ) с использованием волоконно-оптических линий связи (ВОЛС), соединяющих пункты размещения эталонов единиц времени и частоты и пункты размещения измерительных средств и комплексов, в целях обеспечения требуемой точности синхронизации шкал времени (ШВ) эталонов и удаленных измерительных средств, используемых при метрологическом обеспечении ГНСС ГЛОНАСС.

Актуальность выполненной работы заключается в необходимости создания стабильной и высокоточной ВОЛС с неопределенностью измерений, вносимой системой передачи, не более $1 \cdot 10^{-16}$ с целью Совершенствование технических средств Государственной службы времени, частоты и определения параметров вращения Земли Российской Федерации.

Научная новизна. В диссертации, для разрешения проблем, возникающих перед мировым сообществом в области развития ВОЛС, предлагается использовать метод передачи ЭСЧ по ВОЛС с активной электронной асимметричной компенсацией. Автор разработал систему передачи ЭСЧ по ВОЛС с асимметричной электронной компенсацией, обеспечиваемой двумя петлями ФАПЧ. Автор разработал систему передачи ЭСЧ по ВОЛС на 400 км с асимметричной электронной компенсацией, в которой используются только лишь два оптических двунаправленных усилителя. Данные системы предлагаются впервые.

Основным результатом диссертационной работы является решение актуальной научной задачи по разработке и исследованию систем передачи эталонных радиочастотных сигналов на оптической несущей по волоконным линиям длиной до 200 км с активной электронной компенсацией. Вклад таких систем в суммарную стандартную неопределенность измерений при сличениях частот территориально удаленных эталонов не должен превышать $1 \cdot 10^{-16}$. В дополнение к вышесказанному подтверждено, что система передачи ЭСЧ по каналу ВОЛС с активной электронной компенсацией может передать эталонный сигнал ГЭТ 1-2018 частотой 100 МГц на расстояние до 200 км практически без внесения дополнительной неопределенности, так как суммарная стандартная неопределенность измерений при воспроизведении единицы частоты ГЭТ 1-2018 в несколько раз больше.

Вся информация в автореферате изложена научно-грамотно. Научные результаты были своевременно представлены на научных конференциях, как российских, так и международных. Результаты исследований были

опубликованы в российских и зарубежных научных журналах. Представленное в автореферате основное содержание работы позволяет оценить важность проделанной научной работы, а также глубину владения темой научного исследования.

Также можно отметить недостаток, который заключается в том, что в автореферате не приведены сведения об основных спектральных характеристиках лазеров (центральная длина волны, ширина спектра излучения), выбранных для использования в составе систем передачи эталонных сигналов частоты, в то время как указанные параметры излучения могут заметно повлиять на временные параметры сигналов, переданных по оптоволокну на расстояние 100 км и более.

Однако, выявленные недостатки не имеют принципиального характера и не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение.

Представленная работа «Разработка волоконно-оптической системы передачи эталонных сигналов частоты с электронной компенсацией возмущений, вносимых волоконной линией, для сличений территориально удаленных эталонов» имеет научную и практическую значимость, полученные результаты исследований могут внести существенный вклад в решение задачи обеспечения требуемой неопределенность измерений при сличениях частот территориально удаленных эталонов, используемых при метрологическом обеспечении ГНСС ГЛОНАСС. В целом диссертация представляет собой законченную научную квалифицированную работу, содержащую новое решение актуальной научной задачи, имеющей теоретическое и прикладное значение. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям "Положения о присуждении ученых степеней", предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Федорова Д.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.15 - "Метрология и метрологическое обеспечение".

Исполняющий обязанности
заместителя заведующего кафедрой

"Физико-технические проблемы
метрологии" (№78),

Доцент отделения лазерных и
плазменных технологий офиса

образовательных программ (М) НИЯУ МИФИ,

кандидат физико-математических наук  Борисюк П.В.

03.06.2020

Адрес 115409, г. Москва, Каширское ш., 31

Тел. +7(915)050-72-60

E-mail: pvborisyuk@mephi.ru

Подпись удостоверяю:
Заместитель начальника отдела
документационного обеспечения
НИЯУ МИФИ



