

Ученому секретарю  
диссертационного совета Д 308.004.01  
К.В.Чекирде  
190005, г. Санкт-Петербург,  
Московский пр-кт, д.19

### ОТЗЫВ

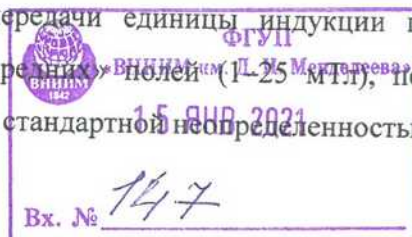
на автореферат диссертации Белякова Дениса Игоревича «Разработка и исследование методик и средств измерений для расширения диапазона и функций Государственного первичного эталона ГЭТ12-2011 при передаче единиц магнитной индукции постоянного поля и магнитного потока вторичным и рабочим эталонам», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.01 – Приборы и методы измерения по видам измерений (измерения электрических и магнитных величин)

Развитие отечественной науки и техники непременно требует аналогичного развития соответствующего метрологического обеспечения. В частности, используемые в медицине прецизионные измерения магнитной индукции гипогеомагнитного диапазона, разработки, основанные на применении ЯМР в средних и слабых полях, совершенствование средств неразрушающего контроля материалов, используемых в энергетике и машиностроении, требуют развития метрологического обеспечения в данных сферах. Данное обстоятельство свидетельствует об актуальности диссертационного исследования Белякова Д.И., направленного на достижение прогресса в отмеченной области.

Целью диссертационной работы Белякова Д.И. являлось развитие эталонной базы в области магнитных измерений за счет создания и введения в состав действующего первичного эталона измерительных подкомплексов, отвечающих современным требованиям.

Среди наиболее значительных результатов диссертационной работы, обладающих научной новизной и практической значимостью, можно выделить следующие:

- создание эталонного подкомплекса, предназначенного для передачи единицы размера постоянной магнитной индукции от первичного эталона в область гипогеомагнитного диапазона, который в совокупности с разработанным программным обеспечением «Программа воспроизведения магнитной индукции постоянного поля гипогеомагнитного диапазона на базе ГЭТ12-2011» (сертификат соответствия № ПО ИМ-01-2019 от 28.02.2019) позволяет воспроизводить магнитную индукцию в диапазоне 10-1000 нТл с суммарной стандартной неопределённостью 0,13 нТл;
- создание запатентованного способа воспроизведения магнитной индукции в гипогеомагнитном диапазоне (патент на изобретение № 2650769 от 26 июня 2018 г.);
- предложена процедура и техника передачи единицы индукции постоянного магнитного поля Тл от ГЭТ12 в область «средних» полей (1-25 мТл), позволяющая произвести передачу единицы с относительной стандартной неопределённостью  $2,1 \cdot 10^{-6}$ ;



– разработан эталонный подкомплекс, который в совокупности с созданным программным обеспечением «Magnetic Material Calculation Software (MMCS)» позволяет производить прецизионные измерения параметров петли гистерезиса и основной кривой намагничивания магнитомягких материалов;

– разработаны в соответствии с СК 02-31-09 ВНИИМ «Методика калибровки магнитометров постоянного магнитного поля в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-8}$  до  $1 \cdot 10^{-6}$  Тл» – СК 03-2205-МК-10-Т и «Методика калибровки квантового цезиевого магнитометра в диапазоне от 1 до 25 мТл» – СК 03-2205-МК-11-С.

Автореферат отражает этапы выполненного диссертационного исследования. Основное содержание диссертации достаточно полно изложено в защищаемых положениях и выводах по работе, основные результаты которой опубликованы в рецензируемых научных изданиях и апробированы на российских и международных конференциях.

Достоверность результатов исследования и полученных выводов не вызывает сомнений и подтверждена большим объемом выполненных экспериментальных исследований при модернизации и утверждении ГЭТ 12.

Диссертация Белякова Д.И. является законченной научно-квалификационной работой, которая вносит существенный вклад в развитие отечественного приборостроения путем создания и внедрения комплекса технических и методических средств обеспечения метрологической прослеживаемости результатов магнитных измерений.

В качестве замечания к автореферату следует отметить следующее: в его тексте не отражено, как поставленные в диссертации задачи решаются в зарубежных метрологических институтах.

Диссертация Белякова Д.И. соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 г. и соискатель заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.01 – Приборы и методы измерения по видам измерений (измерения электрических и магнитных величин).

Профессор Высшей школы киберфизических систем и управления  
Института компьютерных наук и технологий

ФГАОУ ВО «СПбПУ»,

доктор технических наук, профессор

по специальности 05.11.01 –

Приборы и методы измерения

13 января 2021 г.

*В.Д.М.*

Валерий Дмитриевич Мазин

*Подпись В.Д. Мазина заверено  
и.о. директора Института  
компьютерных наук и техно-  
логий ФГАОУ ВО «СПбПУ»  
проф. д.т.н.  
В.Д. Мазин  
15.01.2021*

