

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Бардина Алексея Алексеевича «Метод оценивания распределения медленно меняющейся намагниченности в цилиндрических ферромагнетиках, находящихся в слабых магнитных полях, холловским магнитометром», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2, «Приборы и методы экспериментальной физики».

Диссертация Бардина А.А. посвящена разработке метода оценивания распределения медленно меняющейся намагниченности в цилиндрических ферромагнитных образцах, находящихся в слабых магнитных полях, по измеренному распределению нормальных компонент магнитного поля на их поверхности холловским магнитометром. Исследование, разработка опытных образцов и серийное производство современных высокочувствительных сенсоров для различных приложений на базе ферромагнитных материалов требует измерения намагниченности. Для контроля параметров на каждом этапе требуется производить измерение компонент магнитного поля на поверхности образцов. Современные методы позволяют это сделать, однако имеют ряд недостатков: недостаточная чувствительность, недостаточный диапазон измерения, недостаточная оперативность получения результатов, необходимость создания внешнего магнитного поля. Все это обуславливает актуальность диссертационного исследования, а именно, разработка и экспериментальная верификации нового метода нахождения намагниченности.

Наиболее важным результатом диссертации является разработанный метод и реализованная установка многокомпонентного холловского магнитометра на базе модифицированного преобразователя Холла. Особенностью установки является высокое быстродействие, низкий уровень шума и чувствительность порядка 1 нТл. Также существенным преимуществом является пассивность, т.е. измерение намагниченности производится без использования компенсационных соленоидов и внешних постоянных магнитов. Все это обуславливает перспективность применения данной технологии, в то числе, и для решения такой актуальной задачи, как исследование и контроль производства новых ферромагнитных метаматериалов для сверхчувствительных датчиков, позволяющих регистрировать акустические колебания в плотных и твердых средах.

По тексту диссертации имеется ряд замечаний:

1. При вводе ограничений применимости метода остается непонятным из каких соображений выбраны ограничения № 2 - 5.
2. При проведении экспериментов использовались медно-константановые термопары. Термо-ЭДС измерялась синхронными АЦП. Осталось непонятным производилась ли компенсация

температуры холодного спая, влияющая на корректность получаемых значений термо-ЭДС.

3. В описании экспериментальной установки не приведены параметры системы колец Гельмгольца, а именно диапазон задаваемых значений, точность установки и однородности магнитного поля.

Указанные замечания не снижают ценности представленной работы в целом, носят рекомендательный характер и могут быть учтены автором при проведении дальнейших исследований.

Считаю, что в целом диссертационная работа А.А. Бардина на соискание степени кандидата физико-математических наук «Метод оценивания распределения медленно меняющейся намагниченности в цилиндрических ферромагнетиках, находящихся в слабых магнитных полях, холловским магнитометром» по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики, удовлетворяет всем критериям, установленным в п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденных постановлением правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г. Работа достойна положительной оценки, а её автор – А.А. Бардин заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.2 – Приборы и методы экспериментальной физики.

Ведущий инженер Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л. Духова»,  
научно-производственный центр  
НПЦ «Гидросвязь»,  
кандидат технических наук

 А.Ю. Глухов

«23 » сентябрь 2021 г.

127030, Москва, Сущевская ул., д.22, [www.vniiia.ru](http://www.vniiia.ru)

8-499-972-84-99 доб. 1059, [AYuGlukhov@vniiia.ru](mailto:AYuGlukhov@vniiia.ru)

05.11.16 Информационно-измерительные и управляемые системы

Подпись Глухова Андрея Юрьевича.

заверяю

Начальник отдела кадров ФГУП  
«ВНИИА», НПЦ «Гидросвязь»



Н.В. Мирошниченко