

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«КРЫЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР»  
(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)**

УТВЕРЖДАЮ



Научный руководитель предприятия  
ФГУП «Крыловский  
государственный научный центр»,  
доктор технических наук,  
профессор

  
В.Н. Половинкин

«19» февраля 2024 г.

**ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы **Максименко Валерия Григорьевича**  
по теме **«Шумы и помехи при приеме низкочастотного электромагнитного поля  
в морской воде»**,  
представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по  
специальности 1.3.4 – Радиофизика

Диссертационная работа Максименко Валерия Григорьевича посвящена снижению шумов электродных датчиков электрического поля при их обтекании морской водой.

Исследованные в работе модели образования электродного шума имеют важное значение для решения проблемы сверхнизкочастотной электромагнитной связи с подводными объектами, и актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений.

Практическая ценность работы заключается в оценке спектральной плотности избыточного электрохимического шума и уровня шума, связанного с движением электродов, по отношению тепловому шуму металлов, стойких к морской коррозии, в зависимости от шероховатости поверхности и длительности выдержки металла в электролите. Установлено, что пульсации давления жидкости не оказывают влияния на разность потенциалов между электродами. Произведено сравнение электродных и индукционных датчиков по предельной чувствительности.

Новизна работы состоит в разработке методов уменьшения электродного шума и повышения чувствительности приемного устройства за счет применения экранирующих обтекателей, выбора размера электродов, расположения электродов в местах с минимальной

турбулентностью потока, компенсации шума движения с использованием корреляции шума с пульсациями скорости.

Работа соответствует паспорту специальности, автореферат написан строгим и ясным языком, сопровождается наглядным графическим материалом.

Диссертация подготовлена автором самостоятельно, личный вклад автора и положения, выносимые на защиту, отражены в автореферате. Основные научные результаты диссертации опубликованы лично и в соавторстве в 27 статьях в рецензируемых научных изданиях. По теме диссертации. По теме диссертации получено 18 авторских свидетельств и патентов на изобретения.

Вместе с тем по автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В настоящее время для измерения электрического поля в морской воде в диапазоне частот 0,001-1000 Гц используются неподвижные хлорсеребряные и карбоновые электроды с характерным уровнем собственных шумов  $10 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$  на частоте 1-100 Гц. Возможность применения указанных электродов в условиях движущейся жидкости (буксируемые системы) в диссертации не исследуется.
2. Не рассмотрены вопросы цифровой фильтрации импульсов шумов движения, в том числе, с использованием электродных антенн с множеством электродов.
3. Окончательная оценка эффективности предлагаемых методов и средств радиосвязи с подводным объектом должна быть произведена после проведения натуральных испытаний.

Однако, отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

#### **Выводы:**

– Диссертация Максименко Валерия Григорьевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой изложены новые научно обоснованные технические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие теории и техники приема низкочастотного электромагнитного поля в морской воде.


– Диссертация соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения научных степеней»), а ее автор Максименко Валерий Григорьевич заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 1.3.4 – Радиофизика.

Отзыв составил Судов Николай Леонидович, начальник сектора комплексной электрической, низкочастотной электромагнитной и противокоррозионной защиты морских


технических объектов ФГУП «Крыловский государственный научный центр», кандидат технических наук по специальности 05.08.06 – Физические поля корабля, океана, атмосферы и их взаимодействие.

196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, д. 44, +7(812) 415-65-33, sudov\_spb@mail.ru

Начальник сектора комплексной электрической, низкочастотной электромагнитной и противокоррозионной защиты морских технических объектов ФГУП «Крыловский государственный научный центр», кандидат технических наук

  
Н. Л. Судов

Заместитель начальника отделения физических полей морских технических объектов и океана по науке ФГУП «Крыловский государственный научный центр», доктор технических наук, профессор

  
А. М. Вишнеvский