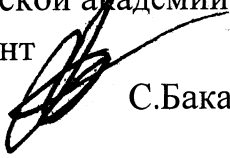


ИИЦ

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Михайловской военной
артиллерийской академии
генерал-лейтенант


С.Баканеев

«01» сентября 2025г.

М.П.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Котова Дмитрия Дмитриевича «Методы анализа и синтеза информационно-управляющей системы автономного необитаемого подводного аппарата для решения задач в интересах минерально-сырьевого комплекса», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Современная практика геологоразведочных и инспекционных работ в морских акваториях, особенно в Арктике, сталкивается с ограничениями традиционных методов по точности, автономности и экономической эффективности. В этих условиях применение автономных необитаемых подводных аппаратов (АНПА), оснащённых информационно-управляющими системами (ИУС), представляется перспективным направлением повышения эффективности и безопасности проведения подводных операций на объектах инфраструктуры минерально-сырьевого комплекса (МСК). В работе автор обоснованно показывает, что для этого требуются специализированные, а не унифицированные средства и технические решения, учитывающие подлёдные условия, ограниченную связь, длительную автономность и жёсткие требования к точности навигации и энергоэффективности. В связи с этим тема диссертационного исследования является **актуальной**.

Научная новизна диссертации подтверждается совокупностью полученных автором оригинальных результатов:

- сформирована концепция ИУС АНПА, специально ориентированная на задачи МСК в труднодоступных районах шельфа и Арктики России;
- разработана концептуальная модель ИУС, учитывающая широкий спектр внутренних и внешних факторов и причинно-следственных связей; судя по автореферату, согласованность экспертных оценок подтверждает достоверность выбора параметров;

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-179 от 25.09.25
АВ УС

- предложен метод структурно-параметрического синтеза ИУС, позволяющий на этапе проектирования обосновывать и выбирать ее структуру и параметры с учётом многокритериальности показателей (точность навигации, надёжность, энергопотребление, совместимость, стоимость/ресурс и др.);

- выявлены зависимости между типами задач МСК (картографирование, инспекция, мониторинг) и рациональными структурно-параметрическими и схмотехническими решениями ИУС;

Обоснованность научных положений, выводов и **достоверность** результатов диссертационного исследования подтверждается корректным использованием методов системного анализа, теории управления и моделирования. Автором в среде MATLAB/Simulink разработана нелинейная модель движения АНПА с учётом реальных технических параметров движителей, проведены имитационные эксперименты по типовым задачам (выход в заданный район, обследование заданного участка при движении галсами, профилирование глубины и др.). Система многоконтурного управления на базе ПИД-регуляторов обеспечивает устойчивость, повторяемость манёвров и требуемую точность. Сравнение с результатами, представленными в литературных источниках, и экспертными оценками подтверждают достоверность и практическую реализуемость сформулированных автором предложений.

Теоретическая значимость и практическая ценность результатов диссертационной работы заключается в развитии методологии системного проектирования ИУС для АНПА, функционирующих в экстремальных условиях. Автором предложены критерии и процедуры структурно-параметрического синтеза, адаптированные под многокритериальные требования расположенных в морских акваториях объектов МСК России, а также практические рекомендации по созданию и применению ИУС АНПА,

Автореферат дает целостное представление о содержании диссертации, соответствует требованиям ВАК, стиль изложения результатов доказательный. Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите.

Результаты диссертационного исследования нашли отражение в достаточном количестве **опубликованных** работ, в том числе и в изданиях, рекомендованных ВАК, и прошли необходимую **апробацию** на научных конференциях и семинарах.

В качестве замечания следует отметить, что основные результаты диссертационного исследования получены, в основном, путем имитационного моделирования. Для дальнейшего их подтверждения и

уточнения на реальных объектах представляется целесообразным проведение натурных испытаний на реальных АНПА со сравнительной оценкой по основным показателям и техническим характеристикам (точностным навигационным параметрам, параметрам управления, динамической устойчивости, надежности, энергоэффективности и др.).

Отмеченное замечание не оказывает существенного влияния на общий достаточно высокий научный уровень диссертации.

Выводы: Судя по автореферату, диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, выполненную на актуальную тему, в которой решена новая научная задача разработки методов анализа и синтеза ИУС АНПА для решения задач в интересах МСК в морских акваториях в сложных условиях континентального шельфа и Арктики.

Диссертация «Методы анализа и синтеза информационно-управляющей системы автономного необитаемого подводного аппарата для решения задач в интересах минерально-сырьевого комплекса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета императрицы Екатерины II от 20.05.2021 № 953 адм, а ее автор – Котов Дмитрий Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени **кандидата технических наук** по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Отзыв составил: старший научный сотрудник 3 научно-исследовательского отдела НИЦ (РВиА)

кандидат технических наук, доцент

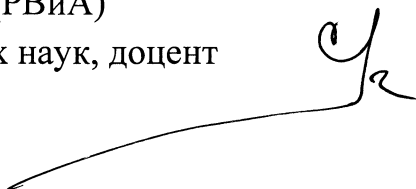


М.Левицкий

Отзыв обсужден на научно-техническом совете НИЦ (РВиА) Михайловской военной артиллерийской академии, протокол № 11 от 25 августа 2025 года.

Начальник НИЦ (РВиА)

кандидат военных наук, доцент



С.Сысуев