

УТВЕРЖДАЮ



И.о. генерального директора –
ФГУП «Крыловский государственный
научный центр»

В.Н. Поляков

В.Н. Поляков
_____ 2014 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

секции № 2 ученого совета
федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный
научный центр»

(ФГУП «Крыловский государственный научный центр»)
по диссертационной работе Халиковой Дины Флюоровны
представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Диссертация «Методика выбора архитектурно-конструктивного типа и общепроектных характеристик плавучей буровой установки для бурения поисково-разведочных скважин в условиях мелководья» выполнена в аспирантуре ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

В период подготовки диссертации соискатель Халикова Дина Флюоровна работала в ФГУП «Крыловский государственный научный центр» в отделе системной интеграции в области гражданского судостроения в должности научного сотрудника.

В 2009 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет» (СПбГПУ) по специальности «Управление качеством».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано федеральным государственным унитарным предприятием «Крыловский государственный научный центр» в 2014 году.

Научный руководитель – Тимофеев Олег Яковлевич, д.т.н., профессор, заместитель генерального директора – начальник Арктического инжинирингового центра ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

1. Соответствие содержания и названия диссертации заявленной специальности

Содержание и название диссертации соответствует области исследования по специальности 05.08.03 – Проектирование и конструкция судов.

2. Актуальность темы исследования

Множество перспективных месторождений и структур, богатых углеводородами залегает на мелководном шельфе Российской Федерации (глубина моря 3-8 м). В настоящее время, в силу ряда сложившихся обстоятельств, в России отсутствуют соответствующие технические средства, способные выполнять поисково-разведочное бурение (ПРБ) при малых глубинах моря.

Также на сегодняшний день отсутствуют мелкосидящие буровые установки и в мировой практике. Это обусловлено тем, что на протяжении нескольких десятилетий наблюдается устойчивая тенденция к увеличению практически всех характеристик ПБУ, в

первую очередь, глубины моря, которая, для сооружений, контактирующих с донным грунтом в процессе бурения скважин, в настоящее время составляет около 150 м.

Между тем, специфические и неоднозначные природные условия отечественного мелководного шельфа, в первую очередь, продолжительность ледового периода и характеристики донных грунтов, не позволяют однозначно на ранней стадии проектирования установить рациональный архитектурно-конструктивный тип и основные характеристики буровых установок. Диапазон архитектурно-конструктивных типов сооружений изменяется от искусственных грунтовых/ледовых островов до различных типов плавучих буровых установок (ПБУ).

Разработка методики, которая позволит обоснованно определить предпочтительный (рациональный) вариант такого сооружения на ранней стадии проектирования, безусловно, **актуальна** как в научном, так и в практическом плане.

Разработка такого метода позволит формировать обоснованные предложения для заказчиков, с тем, чтобы создать предпосылки для принятия правильного управленческого решения, особенно на ранних стадиях проектирования, о принципиальных направлениях создания того или иного типа технического средства осуществления ПРБ в условиях мелководья.

Анализ существующих методов оценки сложных инженерных сооружений показал, что ни один из них в полной мере не может быть использован для целей работы и необходим их обоснованный синтез.

По результатам оценки вариантов технических средств для бурения на мелководье одним из рациональных типов, особенно при использовании на илистых донных грунтах, оказалась мелкосидящая самоподъемная ПБУ (МСПБУ)

Слабые грунты присущи Арктическому шельфу РФ, в частности, перспективному мелководному нефтегазоносному Обско-Тазовскому региону. Именно из-за невозможности обеспечить устойчивость на слабом грунте погружной ПБУ «Обская», входящей в состав плавучего бурового комплекса «Обский-1», в 2009 г не было осуществлено ПРБ на двух запланированных ООО «Газфлот» точках в Тазовской губе. Уже тогда стало ясным, что единственным выходом из создавшегося положения будет модернизация плавучего бурового комплекса «Обский-1» в единое самоподъемное сооружение. В техническом задании на такую модернизацию ООО «Газфлот» выдвинул ограничения по минимальной глубине моря - 2 м, по осадке сооружения - не более 1,6 м.

Между тем, никаких обобщенных и систематизированных сведений по проектированию МСПБУ ни в зарубежной, ни в отечественной практике не имеется.

Поэтому разработка алгоритма проектирования МСПБУ на ранней стадии, позволяющего учесть общепроектные, гидродинамические и прочностные особенности явилась весьма **актуальной задачей**.

Представленная диссертация является результатом самостоятельной работы автора. Обработана обширная информация по применявшимся, в свое время, техническим средствам для бурения скважин в условиях мелководья, а также по достаточно многочисленным методам технико-экономической оценки сложных инженерных сооружений в условиях неопределенности, что присуще рассматриваемым вопросам.

3. Личное участие автора в получении результатов, изложенных в диссертации

Личное участие автора состоит в разработке:

- Обоснования неприемлемости для целей работы использования существующих методов выбора рационального варианта. Это решение опирается на сравнение отношений функции полезности к стоимости, вычисленных по каждому варианту. По мнению автора, это не объективно, так как получается, что критерий стоимости в любом случае имеет наивысший ранг. В случае проведения сравнительной оценки различных типов буровых установок, стоимость играет существенную роль, но на первые места в иерархии логично

выдвигать критерии, связанные с безопасностью, надежностью, экологичностью и т.п.

- Методики проведения многокритериальной технико-экономической оценки для выбора рационального типа буровой установки для ПРБ в условиях мелководья. В основу был заложен принцип многокритериальности, чтобы оценить основные конструктивные особенности сооружений, экономические и экологические аспекты, гидрометеорологические и геологические условия эксплуатации. Поскольку критерии имеют различную значимость, методика представляет собой синтез метода анализа иерархий для вычисления рангов, бальную и количественную оценку самих критериев, а также аддитивную их свертку для вычисления комплексных (интегральных) показателей. По максимуму интегрального показателя определяется рациональный вариант.
- Обоснованной матрицы критериев, учитывающих все основные специфические аспекты проектирования и эксплуатации технических средств ПРБ в условиях мелководья.
- Оригинального математического приема «Двойное нормирование», позволяющего нормировать значения критериев с «обратным» приоритетом. Например, по критерию «Стоимость» эффективнее тот вариант, где стоимость меньше. Этот достаточно простой, двухшаговый, прием, позволяет исключать решение каждый раз системы уравнений.
- Опросного листа, как для экспертов общего проектирования, так и для специализированных, с помощью которого автором был проведен экспертный опрос. В качестве экспертов привлекались высококвалифицированные специалисты Крыловского Центра в области проектирования океанотехники, включая морские операции, гидродинамики, экологии и экономики применительно к целям работы. По результатам экспертной оценки были определены рациональные типы технических средств ПРБ. Для месторождений с грунтами хорошей несущей способности рациональным вариантом признаны МСПБУ и погружная ПБУ. Для месторождений со слабым грунтом - МСПБУ.
- Механизма проверки устойчивости (достоверности) полученных результатов, путем поочередного изменения приоритетов критериев первого уровня иерархии и соответствующего пересчета интегральных показателей. Результаты верификации показали, что сохранились приоритеты между вариантами буровых установок. Отмеченное обстоятельство свидетельствует о правильности определения критериев, объективности экспертного опроса и точности расчета интегральных показателей.
- Обоснования расчетного района эксплуатации МСПБУ – Обско-Тазовский регион, как с учетом наличия в нем перспективных нефтегазоносных участков, так и крайне сложных природных и иных условий: короткий навигационный период, слаборазвитая береговая инфраструктура и наличие слабых донных грунтов и т.п.
- Способа удифферентовки МСПБУ при проектировании на ранней стадии без приема жидкого/твердого балласта, увеличивающего осадку, что крайне критично для мелководья. Предлагается удифферентовку осуществлять выбором соответствующего положения по горизонтали относительно миделя достаточно тяжелого опорно-подъемного устройства (ОПУ) МСПБУ, не меняя расстояний между опорами, чтобы сохранить параметры устойчивости. Это достаточно просто выполнить на МСПБУ, имеющей большую площадь корпуса в плане для достижения малой осадки и, соответственно, рабочей палубы, что позволяет осуществлять «подвижку» ОПУ, не сильно затрагивая схему общего расположения.

- Новой формы корпуса МСПБУ – разновысокая, что позволяет уменьшить вес корпуса и, при этом, сохранить необходимую плавучесть. На это техническое решение получен патент на изобретение № 2477350. В развитии указанной формы корпуса предлагается использовать эстакады вместо сплошных металлоконструкций.
- Предложения не использовать при транспортировках МСПБУ никаких технологических запасов, что полностью противоречит всем зарубежным тенденциям, но ощутимо влияет на уменьшение осадки – весьма оправданное для мелкосидящего объекта, относительно недорогое решение (требуется лишний рейс судна снабжения).
- Предложения, в постановочном плане, обязательного проектирования МСПБУ с учетом системы снабжения, поскольку имеется достаточно значительное взаимное влияние характеристик МСПБУ (в основном, количества технологических и судовых запасов при стоянке на точке бурения скважины) и мелководных судов снабжения (в основном, грузоподъемности и скорости хода).
- Способа исключения явления защемления опорных колонн в направляющих при диагональном задавливании (на месторождениях с грунтами хорошей несущей способности и глубиной моря около 3м). Возможность контакта корпуса МСПБУ с донным грунтом. При этом опорные колонны используются в качестве «закольных» свай. По сути МСПБУ может эксплуатироваться в режиме погружной ПБУ. Контактующие днищевые конструкции должны быть соответствующим образом подкреплены.
- «Двойного» способа перемещения МСПБУ: на глубокой воде с помощью мощных морских буксиров с большой осадкой и хорошей тягой, а на мелководе – за счет придания МСПБУ самоходности с использованием водометных движителей. Применение этого типа движителей принципиально было одобрено компанией «Schottel».

4. Степень достоверности результатов проведенных соискателем ученой степени исследований

Апробация и внедрение результатов работы, подтверждающие ее достоверность, осуществлялись путем ее проверки в практических работах с заказчиками: предприятия нефтегазового комплекса, ЦКБ отрасли и судостроительные заводы.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертационного исследования докладывались на отечественных и международных конференциях:

- Международные конференции по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ (RAO/CIS Offshore 2009 и 2011);
- Научно-техническая конференция «International offshore and polar engineering conference» (ISOPE-2012 г.);
- Научно-техническая конференция XLIV Крыловские чтения, 2011 г.
- 3-я международная конференция нефтегазовой отрасли Арктического региона (AROG-2014).

5. Новизна и практическая значимость результатов проведенных исследований

Новизна исследований состоит в следующем:

В части разработки методики:

- Впервые разработана методика многокритериальной сравнительной технико-экономической оценки технических средств на ранней стадии проектирования. Она представляет собой синтез метода анализа иерархий Т.Саати для определения весовых коэффициентов (рангов), бальной оценки качественных критериев и аддитивной

свертки всех критериев в один интегральный показатель. Методологический аппарат прост для инженерного пользования.

- При разработке методики, автор стремился сделать её универсальной, поскольку выбор вариантов сложных технических систем присутствует не только при ПРБ, но и на других стадиях освоения месторождения с использованием также исключительно сложных сооружений - добычные платформы, терминалы и т.п. Это удалось в полной мере, поскольку методика прошла апробацию в различных нефтегазовых проектах.

- В рамках методики для корректной обработки экспертных данных применен, разработанный автором математический прием «Двойное нормирование», позволяющий привести в единую систему и нормировать критерии с «обратным» приоритетом.

В части проектирования МСПБУ:

- Разработан алгоритм проектирования МСПБУ, учитывающий необходимость обеспечения ограниченной осадки (минимизация масс), проблемы жесткости корпуса и опорных колонн при постановке на точку (двойное задавливание) и гидродинамические особенности при движении по мелководью (отсутствие соударения и присоса корпуса к грунту). При этом обеспечиваются все параметры устойчивости МСПБУ на донном грунте при воздействии 100-летних внешних нагрузок от природных факторов.

- Автором предложены основные следующие технические решения:

- разновысокий корпус МСПБУ, позволяющий уменьшить его массу, не изменяя плавучести;

- компоновочные решения по верхнему строению, позволяющие удифференцировать МСПБУ без увеличивающего осадку приема балласта за счет минимального перемещения ОПУ, имеющего значительную массу.

- пассивно-активный метод передвижения МСПБУ – на глубокой воде с использованием мощных морских буксиров (пассивный метод), в условиях мелководья – придание МСПБУ самоходности за счет установки водометных движителей (активный метод). Это решение позволяет отказаться от строительства мощных, мелкосидящих буксиров, что очень проблематично, а, в ряде случаев практически невозможно, в силу малых диаметров винтов.

Практическая значимость результатов проведенных исследований заключается в их апробации в шести разноплановых проектах, большинство из которых уже реализованы на практике. При помощи разработанной автором методики были выбраны: рациональное место базирования в Кольском заливе платформы «Приразломная» для ее достройки и балластирования бетонным балластом, рациональный вариант модернизации плавучего бурового комплекса «Обский-1», оптимальная конструкция защиты шлангокабеля на Киринском месторождении, рациональный архитектурно-конструктивный тип МСПБУ, оптимальная система снабжения тендерной установки для бурения эксплуатационных скважин на мелководных акваториях, а также предложения по рациональному типу флотеля для платформы «Приразломная».

Разработанные алгоритмы проектирования нашли отражение в концептуальном проекте МСПБУ по заказу Минпромторга и проекте модернизации бурового комплекса «Обский-1» в интегрированное самоподъемное сооружение (заказчик ООО «Газфлот»).

6. Ценность научных работ соискателя ученой степени

Основная ценность научных работ соискателя заключается в том, что впервые, на основе обобщения, анализа и синтеза актуальных методов оценки сложных инженерных сооружений/технических систем был разработан методический аппарат, полностью адаптированный к выполнению комплексной, многокритериальной оценки альтернативных вариантов технических средств ПРБ в условиях мелководья.

По его результатам, у Заказчиков появляется возможность более обосновано принимать управленческие решения по рациональным основополагающим характеристикам технических средств на ранней стадии проектирования – архитектурно-конструктивному типу, размерениям и т.п.

Безусловная ценность методики заключается также и в ее универсальности, что было практически подтверждено в ряде проектов, принятых и реализованных.

Ценность разработанной методики проектирования МСПБУ заключается в многостороннем учете всех основных аспектов по общепроектным вопросам, гидродинамики и прочности, а также в ее практической направленности, что без особого труда позволило использовать основополагающие положения методики при выполнении проектных работ.

7. Замечания по работе

- Не затронуты вопросы сейсмических нагрузок.
- Использование водометных движителей на мелководье проблематично, поскольку они могут забиваться донным грунтом.
- Недостаточно подробно изложены особенности использования разработанной методики для оценки других сооружений, сведения о количестве и квалификации экспертов.

8. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По теме диссертации опубликовано 13 статей, учебное пособие «Самоподъемные плавучие буровые установки» (2011 г.), аналитический обзор «Самоподъемные плавучие буровые установки. История. Современность. Перспективы» (2013 г). Две публикации в журналах Перечня ВАК РФ. Шесть статей при 100% участии автора. Патенты на изобретение: № 2478752 «Мелкосидящая самоподъемная плавучая установка», № 2477350 «Ледостойкий буровой комплекс для освоения мелководного континентального шельфа и способ формирования ледостойкого бурового комплекса для освоения мелководного континентального шельфа». Патенты на полезную модель: № 136454 «Самоподъемная плавучая буровая установка с двумя буровыми вышками», № 136819, «Ледостойкая самоподъемная плавучая установка».

9. Отсутствие заимствований без ссылок на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов

Заимствования без ссылок на автора и источник заимствования материалов или отдельных результатов отсутствуют.

10. Квалификация разработанных в диссертации теоретических положений (в соответствии с п. 9. Положения о порядке присуждения ученых степеней)

Диссертация является законченной научно-исследовательской работой, в которой разработаны теоретико-методические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение важной научно-практической задачи по разработке методики оценки вариантов технических средств для выполнения ПРБ и проектирования МСПБУ

11. Соответствие работы требованиям ВАК

Диссертационная работа Халиковой Дины Флюоровны полностью отвечает критериям п. 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям, представленным на соискание ученой степени кандидата наук.

Учитывая новизну полученных результатов и принимая во внимание научную зрелость диссертанта и его высокую квалификацию, диссертация «Методика выбора

архитектурно-конструктивного типа и общепроектных характеристик плавучей буровой установки для бурения поисково-разведочных скважин в условиях мелководья» **Халиковой Дины Флюоровны** рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.03 – Проектирование и конструкция судов.

Заключение принято на заседании секции №2 «Управление системной интеграции в области гражданского судостроения» при учёном совете ФГУП «Крыловский государственный научный центр» открытым голосованием.

Присутствовало на заседании 14 человек. Результаты голосования: «за» - 14, «против» - нет, «воздержались» нет, протокол № № 02-14/10 от «04» июля 2014 г.

Заместитель начальника 5 отделения,
председатель секции № 2

С.И. Косьмин

Научный сотрудник 5 отделения,
секретарь секции № 2

А.А. Кузнецов

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Крыловский государственный научный центр»
(196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе 44, 8 (812) 415-46-07,
<http://www.krylov-center.ru>)

Выписка
из протокола № 02-14/10 заседания
секции №2 «Управления интеграции в области гражданского судостроения»
при учёном совете ФГУП «Крыловский государственный научный центр»
от 04.07.2014

по вопросу рассмотрения представленной на заключение кандидатской диссертационной работы соискателя ученой степени кандидата технических наук **Халиковой Д.Ф.**

Работа представлена на рассмотрение «04» июля 2014 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Косьмин С.И. (заместитель начальника 5 отделения), Беляшов В.А. (ведущий научный сотрудник-главный конструктор, к.т.н.), Могутин Ю.Б. (начальник сектора, к.т.н.), Капранов О.М. (заместитель начальника 1 отделения), Капранцев С.В. (начальник 102 лаборатории), Литонов О.Е. (главный научный сотрудник, д.т.н.), Иванов Р.А. (начальник 43 отдела, д.т.н.), Ионов А.В. (начальник 62 лаборатории, д.т.н.), Горбацкий В.В. (ведущий научный сотрудник, к.т.н.), Таранов А.Е. (начальник СЦММ), Поляков Ю.Н. (начальник 204 отдела, к.т.н.), Муранов Г.К. (заместитель начальника ЦКБ- главный инженер), Ковалевский В.П. (начальник лаборатории НИО-21, д.т.н.), Мингалев Д.В. (начальник сектора – заместитель начальника НИО-13).

Итого: 14 человек из 17 членов секции при учёном совете.

Сотрудники подразделения: Тимофеев О.Я. (заместитель генерального директора- начальник Арктического инжинирингового центра, д.т.н., профессор), Дюков В.В. (заместитель генерального директора – начальник коммерческого управления), Обидин Ю.И. (главный конструктор по морским технологиям), Крупнов Г.К. (главный конструктор), Григорьев А.М. (старший научный сотрудник), Зимин А.Д. (главный конструктор, к.т.н.), Вальдман Н.А. (начальник сектора, к.т.н.), Никитин В.А. (ведущий научный сотрудник 31 лаборатории, к.т.н.), Чемоданов А.В. (заместитель начальника 5 отделения), Живица С.Г. (ведущий научный сотрудник 55 лаборатории, к.т.н.), Кобзарь А.В. (ведущий инженер), Крестьянцев А.Б. (начальник 504 сектора), Курчуков К.В. (научный сотрудник 55 лаборатории), Власьев М.В. (научный сотрудник), Гушин И.В. (инженер 1 кат.), Гусева О.А. (инженер 1 кат.), Костылев А.И. (инженер 2 кат.).

Всего присутствовало 31 человек, из них по профилю диссертации 5 докторов наук и 8 кандидатов наук.

СЛУШАЛИ:

1. Доклад Халиковой Дины Флюоровны, научного сотрудника 57 отдела по выполненной диссертационной работе на тему: «Методика выбора архитектурно-конструктивного типа и общепроектных характеристик плавучей буровой установки для бурения поисково-разведочных скважин в условиях мелководья», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.03 – «Проектирование и конструкция судов».

2. Крупнова Г.К. (главный конструктор), представлявшего заключение по диссертационной работе Халиковой Дины Флюоровны «Методика выбора архитектурно-

конструктивного типа и общепроектных характеристик плавучей буровой установки для бурения поисково-разведочных скважин в условиях мелководья».

По теме диссертационной работы докладчику было задано 11 вопросов, на которые соискатель дал аргументированные ответы, в том числе:

1. *Вопрос:* Почему в работе были выбраны глубины моря от 3 до 8 м?

Ответ: В работе был проведен анализ перспективных мелководных месторождений и структур на континентальном шельфе России. Наиболее богатым и имеющим суровые природно-климатические и другие условия признан регион Обской и Тазовской губ. Именно он был выбран в качестве расчетного. Для поисково-разведочного бурения в Обско-Тазовской губе на глубинах моря от 3 до 8 м эксплуатировался плавучий буровой комплекс «Обский-1». В 2009 году из-за наличия илистых грунтов оператор установки не смог пробурить две скважины, поэтому комплекс был отправлен на консервацию и разработан проект его модернизации. На сегодняшний день, нет мелкосидящих технических средств для обеспечения поисково-разведочного бурения на этих глубинах.

2. *Вопрос:* В условиях предельного мелководья мелкосидящей СПБУ автором предлагается придать самоходность при помощи водометных движателей компании Schottel. При наличии илистых грунтов этот тип движателей может оказаться не эффективным (сопла могут забиться илом, песком и т.д.). Какие имеются альтернативные типы движателей?

Ответ: В основном тексте диссертационной работы были рассмотрены два варианта движателей – водомет и откидывающиеся от кормы на 30° колонки. При использовании откидных колонок необходимо оптимально подобрать диаметр винтов. По предварительным переговорам с компанией-производителем было получено подтверждение принципиальной возможности использования обоих типов движателей. Автор при проведении исследований, понимал эту проблему, поэтому при реальном проектировании, безусловно, необходимо детально проработать этот вопрос с гидромеханиками и компанией-производителем.

3. *Вопрос:* Рассматривался ли в работе тип «буровой установки» - ледовый остров?

Ответ: Да, рассматривался в рамках обзора мелкосидящих технических средств, эксплуатирующихся за рубежом. Для условий Обско-Тазовского региона эксплуатация этого типа буровой установки слишком рискованна из-за возможных подвижек льда.

4. *Вопрос:* В исходных указано толщина ровного льда – 2,5 м. Как это учитывалось в работе?

Ответ: Толщина льда учитывалась только при проработке варианта грунтового искусственного острова, который эксплуатируется круглогодично. СПБУ и погружная ПБУ выполняют поисково-разведочное бурение в безледовый период.

5. *Вопрос:* Почему в работе рекомендуется именно четырехопорная (четырёхугольный в плане корпус) СПБУ?

Ответ: Был проведен сравнительный анализ трехопорной и четырехопорной СПБУ. Оценка получилась многокритериальной. Основные преимущества четырехопорной СПБУ заключались в большой площади ватерлинии, что упрощает достижение минимальной осадки, исключает прием балласта для обеспечения необходимого усилия задавливания опор (используется «двойное» задавливание), существенно упрощается технология постройки корпуса на отечественных судостроительных заводах.

В обсуждении диссертационной работы приняли участие и оценили ее положительно Тимофеев О.Я. (заместитель генерального директора- начальник Арктического инжинирингового центра, д.т.н., профессор), Литонов О.Е. (главный научный сотрудник, д.т.н.), Беляшов В.А. (ведущий научный сотрудник-главный конструктор, к.т.н.), Горбацкий В.В. (ведущий научный сотрудник, к.т.н.), Никитин В.А. (ведущий научный сотрудник, к.т.н.).

В их выступлениях отмечена научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов работы.

ПОСТАНОВИЛИ:

1. Рекомендовать диссертацию Халиковой Д.Ф. к защите и принять заключение по диссертационной работе (заключение прилагается).
2. Предложить в качестве официальных оппонентов:
Трякина Владимира Николаевича, д.т.н., проректора по учебной работе, Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
Бойко Максима Сергеевича, к.т.н., начальника научно-исследовательского отдела, Федерального государственного учреждения «Российский морской регистр судоходства».
3. Предложить в качестве ведущей организации **закрытое акционерное общество «Центральный научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт морского флота».**

Результаты открытого голосования: «за» - 14, «против» - нет, «воздержался» - нет.

Председатель секции №2
заместитель начальника 5 отделения

С.И. Космин

Секретарь секции № 2
научный сотрудник 5 отделения

А.А. Кузнецов