



МОРСКАЯ НАУКА И ТЕХНИКА

MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ - ВЫПУСК №26

ПРИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ДЕПАРТАМЕНТА СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И МОРСКОЙ ТЕХНИКИ МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕРСПЕКТИВЫ СУДОСТРОЕНИЯ 2026



НТЦ
НЕФТЕГАЗДИАГНОСТИКА
ГРУППА КОМПАНИЙ



НА ЗЕМЛЕ • ПОД ЗЕМЛЕЙ • ПОД ВОДОЙ

**ВНУТРИТРУБНАЯ
ДИАГНОСТИКА
НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ**

**РЕМОНТ МОРСКИХ
ПОДВОДНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ**

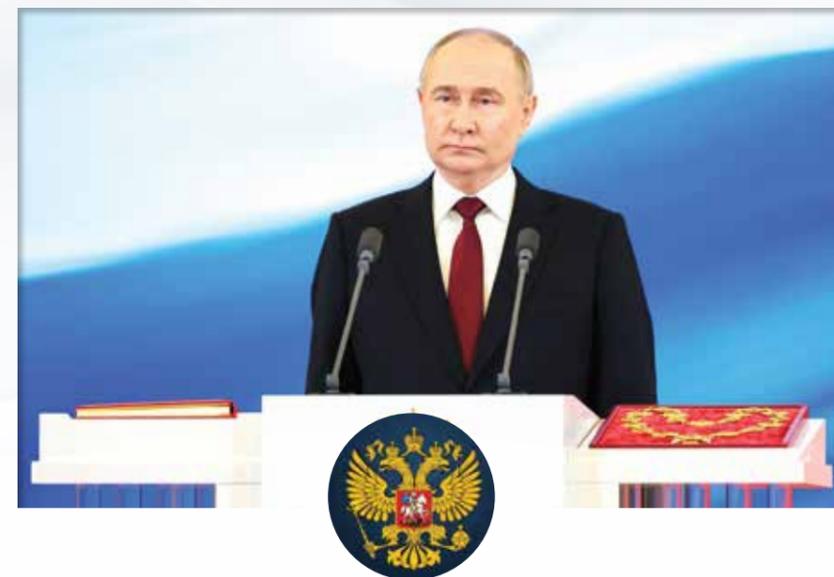
**ПОДВОДНО -
ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ**

Г. МОСКВА, УЛ. НИЖНЯЯ КРАСНОСЕЛЬСКАЯ, Д.40/12, К.4Б, ОФ.201

ТЕЛ./ФАКС: +7 (495) 781-59-17, ТЕЛЕФОН: +7 (495) 781-59-18

EMAIL: INFO@NTCNGD.COM

[HTTPS://NTCNGD.COM/](https://ntcngd.com/)



**ВЛАДИМИР ПУТИН О ПЕРСПЕКТИВАХ СУДОСТРОЕНИЯ
РОССИИ В 2026 ГОДУ И СТРАТЕГИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ
ДАННОГО СЕКТОРА ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
И ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАНЫ**

ВОЕННО-МОРСКОЙ ФЛОТ

Подчеркнута необходимость создания высокотехнологичного военно-морского флота, способного решать все насущные задачи и отвечать требованиям времени, прежде всего технологическим.

Поручено Правительству РФ представить уточненную программу кораблестроения ВМФ до 2050 года, которая будет учитывать новые вызовы и угрозы, а также технологические изменения.

ИНВЕСТИЦИИ В ВМФ

Объявлено о выделении 8,4 трлн рублей на строительство новых кораблей и судов ВМФ в течение следующих 10 лет. Эти средства будут направлены на создание современных кораблей, оснащенных передовой техникой, включая высокоточное и гиперзвуковое оружие, роботизированные комплексы и новые системы управления.

ГРАЖДАНСКОЕ СУДОСТРОЕНИЕ

Поручено Правительству РФ представить до 15 июня комплексные предложения по развитию гражданского судостроения на период до 2035 года. Особое внимание будет уделено строительству судов для экспортных поставок российской продукции и развитию производственных мощностей.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ

Отмечена важность разработки отечественных беспилотных авиационных систем корабельного базирования и морских робототехнических комплексов, а также серийного производства безэкипажных подводных и надводных катеров.

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

В рамках социальной программы Севмаш приступит к возведению крупнейшего в Архангельской области 50-метрового плавательного бассейна. Также продолжается реализация проекта по реставрации Николо-Корельского монастыря.

<http://www.kremlin.ru/>

Издаёт:

«Морское информационное
агентство» при информационной
поддержке Морской коллегии Рос-
сийской Федерации и Департамента
судостроительной промышленности и
морской техники Минпромторга
России.

Учредитель:

НТЦ «НЕФТЕГАЗДИАГНОСТИКА»
Per. № ПИ № ФС77-84232 от 22 ноября
2022 г.

Адрес редакции:

105066, г. Москва,
ул. Нижняя Красносельская, д.40/12

Тел./факс: +7 (495) 781-59-17

+7 (951) 528-94-78

+7 (903) 759-95-65

morinform@marineorg.ru

www.marine.org.ru

https://expertmore.ru/

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

АНДРЕЙ ПАЩЕНКО

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

ОЛЕСЯ КАМШУКОВА

ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР

АЛЕКСАНДРА ГУЖОВА

РЕДАКТОР ОТ СЕКРЕТАРИАТА МЭС

ВАЛЕРИЯ БУДРИНА

РЕДАКТОР ПО ДИЗАЙНУ

РОСИТА РУИС

ПИАР – МЕНЕДЖЕР

АЛЕКСАНДР АНОШИН

Материалы и иллюстрации:

Павел Прохоров, Александр Замятин,
Никита Новожилов, Павел Жариков,
Татьяна Кабанцева, Валерия Троицкая,
Александр Тамиров, Николай Щекоти-
хин, Екатерина Леванидова,
Александр Морозов и другие.

Благодарим за содействие

в издании журнала:

Помылева И.В., Лещенко В.В.,
Тамирова А.С., Жилкину Е.А.,
Пащенко Т.А., Будрину В.И.,
Аношина А.Е.

Особая благодарность за активное

участие в издании:

Виктору Лещенко, Илье Помылеву,
Дмитрию Кучеренко, Ивану Фетисову.

Благодарим за предоставление

информации из открытых

источников: kremlin.ru, marine.org.ru,
government.ru, https://ntcngd.com/,
https://minpromtorg.gov.ru/ria.ru,
tass.ru, iz.ru, kchf.ru, mintrans.ru, morflot.
ru, seaport.ru, shipbuilding.ru, mil.ru.

Отпечатано в типографии:

Общество с ограниченной ответственностью
«Типография «Печатных Дел Мастер» г. Москва, 1-й
Грайвороновский пр-д, д.2, стр.10

Тираж 1000 экземпляров, Цена договорная

Позиция редакции может не совпадать
с мнением авторов.

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА:



3



6



12



52

3 ВЛАДИМИР ПУТИН О СУДОСТРОЕНИИ И КОРАБЛЕСТРОЕНИИ

МОРСКАЯ КОЛЛЕГИЯ РФ

6 ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МИНПРОМТОРГ РОССИИ

12 ПЕРСПЕКТИВЫ СУДОСТРОЕНИЯ РОССИИ 2026

МЭС

18 ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР «НТЦ «НЕФТЕГАЗДИАГНОСТИКА»,
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ МЭС ПО МПТ И ОБЪЕКТАМ,
ПРЕДСЕДАТЕЛЬ ПРАВЛЕНИЯ «НПС «РИСКОМ» ВИКТОР ЛЕЩЕНКО -
О СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ

23 ЭКСПЕРТЫ МЭС ПРО ЭФФЕКТИВНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ
СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ

НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

26 БРИТАНО-АМЕРИКАНСКИЙ ПРОЕКТ ТРИМОРЬЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ
ФАКТОР МОРСКОЙ БЛОКАДЫ РОССИИ В ЧЕРНОМ И БАЛТИЙСКОМ
МОРЯХ

СУДОСТРОЕНИЕ

30 ФГУП «КРЫЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР» - РАЗВИТИЕ
МОРСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ГРАЖДАНСКОГО
НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИИ И МИРЕ

36 «ГЛОНАСС»: ЗАЩИТА МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ РФ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

СОБЫТИЯ

41 НЕВА: МОРСКОЙ КОНГРЕСС. ДАЛЬНИЙ ВОСТОК

СУДОСТРОЕНИЕ

42 ОСК «СЕВМАШ»: ЗАВОДСКАЯ НАУКА. СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ТРЕБУЕТ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

46 «ИК «НЕОТЕК МАРИН»: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ ОПЫТ
ПРОМЫШЛЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

52 ЗАВОД ОСК «ЯНТАРЬ»: ИДЕМ В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ

58 «КОНЦЕРН «ОКЕАНПРИБОР»: ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СЕЙСМОРАЗВЕДКИ
С ГЕЛЕНАПОЛНЕННОЙ СЕЙСМОКОСОЙ

66 ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ МОРОЗИЛЬНЫЙ ТРАУЛЕР
«КАПИТАН ГЕЛЛЕР» СЕВЕРНОЙ ВЕРФИ ОСК: РЕАЛИЗАЦИЯ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ГРАЖДАНСКОМ
СУДОСТРОЕНИИ

68 ОСК «ЗВЕЗДОЧКА»: ВСЕ PRO ПРОПУЛЬСИЮ

70 «ГЛОНАСС»: ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В СУДОСТРОЕНИИ

76 СПМБМ ОСК «МАЛАХИТ»: ОПТИМИЗАЦИОННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ
УЧАСТКА ВАЛОПРОВОДА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

82 ОСК «АРКТИКА»: АЛЬТЕРНАТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

84 ИСПАРИТЕЛИ СПГ: РОССИЙСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ
БУНКЕРОВКИ СУДОВ ГАЗОМОТОРНЫМ ТОПЛИВОМ

ИСТОРИЧЕСКАЯ ПАМЯТЬ

86 ШЕНКУРСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

ИСКУССТВО И ОТЕЧЕСТВО

92 ИГОРЬ КАРАУЛОВ: «ЛИТЕРАТУРЕ НУЖЕН НАСТОЯЩИЙ ГЕРОЙ»

СОБЫТИЯ

98 МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА
РЫБНОЙ ИНДУСТРИИ, МОРЕПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ 2026

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

1. Председатель коллегии – член кор-
респондент РАН, профессор, главный
научный сотрудник НИИ МАШ, пред-
седатель комиссии РАН по техноген-
ной безопасности – **Махутов Николай
Андреевич.**
2. Заместитель председателя коллегии
– кандидат технических наук, гене-
ральный директор НТЦ «Нефтегазди-
агностика», председатель правления
союза «РИСКОМ» – **Лещенко Виктор
Викторович.**
3. Доктор технических наук, технический
секретарь Межведомственного экс-
пертного совета по безопасности МПТ
– **Лепихин Анатолий Михайлович.**
4. Профессор, доктор технических наук,
ведущий эксперт МЭС – **Харченко
Юрий Алексеевич.**
5. Доктор технических наук, профессор,
заведующий отделом НИИ МАШ РАН –
Матвиенко Юрий Григорьевич.
6. Кандидат технических наук, Почетный
председатель Севастопольского мор-
ского собрания – **Кот Виктор Павло-
вич.**
7. Научный руководитель, главный науч-
ный сотрудник. Заслуженный деятель
науки РФ, профессор, д.т.н., лауреат
Нобелевской премии – **Тимашев Свя-
тослав Анатольевич.**
8. Заместитель начальника Департа-
мента ПАО «Газпром» – **Чужмарев Сергей
Сергеевич.**
9. Кандидат технических наук, начальник
Управления ПАО «Газпром» – **Петренко
Вадим Евгеньевич.**
10. Кандидат технических наук, начальник
отдела ПАО «Газпром» – **Подолько
Евгений Михайлович.**
11. Главный редактор журнала «Морская
наука и техника» – **Пащенко Андрей
Александрович.**





ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СОСТОЯЛОСЬ ЗАСЕДАНИЕ ПРЕЗИДИУМА МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Его провел помощник Президента России, председатель Морской коллегии Николай Патрушев.

Рассмотрены вопросы обеспечения безопасности судоходства на стратегических морских коммуникациях. Отдельное внимание уделено проблематике, связанной с нарушением недружественными государствами норм международного морского права. Об итогах заседания и выработанных мерах реагирования председатель Морской коллегии проинформировал Президента России.

ЗАСЕДАНИЕ НАУЧНО-ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Заседание провели помощник Президента России, Николай Патрушев и председатель научно-экспертного совета Морской коллегии, президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Ковальчук.

Обсуждены перспективные технологии и материалы для строительства судов и кораблей. Поставлены задачи по разработке и внедрению новых материалов и технологий, повышению технических и экономических характеристик российских материалов, используемых при строительстве судов.

Выработаны предложения по развитию кооперации проектно-конструкторских организаций, поставщиков материалов, судостроительных и судоремонтных предприятий в целях внедрения новых судостроительных материалов.

Кроме того, рассмотрен вопрос создания национальной сети центров климатических испытаний материалов и конструкций. Подчеркнуто, что развитие



Заседание президиума Морской коллегии Российской Федерации

этих центров должно быть направлено на создание современной инфраструктуры для проведения испытаний, включая оснащение центров современным оборудованием и создание новых лабораторий для климатических, механических и электрических испытаний, особенно для судов ледового класса. Отмечена важность обеспечения общей координации исследований и более тесной интеграции с производством, активно задействуя мощности испытательной и стендовой базы. Заявлено, что решение этих задач будет способствовать повышению качества и конкурентоспособности российского судостроения.

Заседание состоялось в Санкт-Петербурге в научно-исследовательском институте конструкционных материалов «Прометей». Перед заседанием научно-экспертного совета генеральный директор ЦНИИ «Прометей» Владислав Антипов доложил помощнику Президента о первоочередных задачах научных исследований, стоящих перед специалистами института, а также о научных открытиях, совершенных учеными учреждения.

ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РФ НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ПРОВЕЛ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ В СУДОСТРОЕНИИ И СМЕЖНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Подчеркнуто, что цифровая трансформация судостроительной отрасли и смежных отраслей промышленности является стратегическим приоритетом развития промышленности России в условиях глобальной технологической конкуренции и необходимости достижения технологического суверенитета.

При этом отмечено, что сложившееся положение дел с подготовкой кадров для цифровой трансфор-

мации судостроения требует как краткосрочных мер по переподготовке существующего персонала, так и долгосрочных стратегий по совершенствованию системы образования.

В этой связи выработаны дополнительные меры, направленные на качественное обновление кадров, способных обеспечить внедрение всего спектра цифровых технологий на всех стадиях жизненного цикла кораблей и судов – от проектирования до утилизации.

Предложены мероприятия по оснащению учебных лабораторий образовательных организаций современным программным обеспечением и оборудованием для цифрового моделирования.

Компаниям и организациям, задействованным в судостроении, рекомендовано разработать программы непрерывного профессионального развития специалистов и адаптации для новых сотрудников с акцентом на цифровые технологии, а также принять меры по мотивации привлечения IT-специалистов для работы на предприятиях судостроения.

ВЫЕЗДНОЕ СОВЕЩАНИЕ В СПБГМТУ

В Санкт-Петербурге председатель Морской коллегии РФ Николай Патрушев провёл выездное совещание в СПбГМТУ.

Основной темой мероприятия стала цифровая трансформация судостроения и смежных отраслей промышленности.

Более 60 гражданских судов и военных кораблей строится в настоящее время на верфях Санкт-Петербурга. Такие данные привёл губернатор города Александр Беглов в ходе совещания в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете (СПбГМТУ), сообщает пресс-служба Смольного.

По словам губернатора, доля судостроения составляет более 20% в продукции машиностроительного комплекса Северной столицы.

При этом на судостроительную отрасль работают 17 вузов города, обучающие более 8 тысяч студентов. Специалистов для цифровой трансформации судостроения и смежных отраслей готовят 19 петербургских вузов, где по 6 направлениям учатся более 10 тысяч студентов, в 2025 году выпущено свыше 1700 специалистов.

В этот же день Николай Патрушев принял участие в открытии Центра технологии приборостроения – научно-технологического подразделения СПбГМТУ. в нем будут разрабатывать современные контрольно-измерительные и лабораторные приборы. Он отметил, что в Центре будет реализован весь цикл производства: от проектирования и изготовления печатных плат до финальной сборки и юстировки готовых изделий.

«На базе центра образовано студенческое конструкторское бюро «Инновационные приборы», где студенты смогут проходить производственную практику и реализовывать собственные исследовательские проекты, где славные традиции отечественной школы приборостроения и новаторские научные цели будут трансформироваться в прорывные технологии. Убежден, что новый центр станет также площадкой для проведения научно-



Санкт-Петербург, совещание по вопросам подготовки кадров для цифровой трансформации в судостроении и смежных отраслях промышленности

практических конференций, семинаров и мастер-классов, на которых специалисты будут обмениваться опытом и демонстрировать результаты реализации своих проектов.

Выражаю искреннюю благодарность всем, кто принимал участие в создании Центра технологии приборостроения», — сказал Николай Патрушев.

Заместитель министра науки и высшего образования Дмитрий Афанасьев, также участвовавший в открытии центра, рассказал, что Центр технологии приборостроения — результат кооперации усилий всех заинтересованных сторон.

«Этот проект — результат кооперации министерства промышленности и торговли, министерства науки и высшего образования, университета, отрасли — всех заинтересованных в том, чтобы в нашей стране, на петербургской земле, развивался центр мирового судостроения и кораблестроения, чтобы студенты, талантливая молодежь и представители отрасли могли использовать этот ресурс для создания и производства самых современных прорывных технологических решений и одновременно получать самые лучшие, самые передовые компетенции на этой базе», — сказал Дмитрий Афанасьев.

Важнейшей задачей Центра станет подготовка молодых специалистов. На его базе студенты смогут не только осваивать теоретические основы приборостроения, но и получать практические навыки в реальных производственных условиях.

Первое изделие Центра — универсальная лабораторная станция. «Она создана для того, чтобы дети — школьники старших классов, учащиеся колледжей, студенты первого-второго курса — изучали основы электротехники», — рассказал Денис Кузнецов.

В ПОРТУ ГОРОДА МАСКАТА НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ПОСЕТИЛ ПРИБЫВШИЙ В ОМАН ФРЕГАТ ТИХООКЕАНСКОГО ФЛОТА ВМФ РОССИИ «МАРШАЛ ШАПОШНИКОВ»

Преодолев 119 суток похода и 15098 морских миль, корабль прибыл в порт Маскат для демонстрации Военно-морского флага Российской Федерации, разви-



Заседание научно-экспертного совета Морской коллегии Российской Федерации



В порту города Маската Николай Патрушев посетил прибывший в Оман фрегат Тихоокеанского флота ВМФ России «Маршал Шапошников»

тия и укрепления военного сотрудничества, пополнения запасов и отдыха экипажа.

После выхода из порта корабль продолжит выполнение задач и примет участие в Российско-индийском учении «Милан-2026» в Бенгальском заливе Северной части Индийского океана, в рамках которого с 18 по 25 февраля 2026 г. осуществит неофициальный визит в п. Вишахапатнам (Республика Индия).

Николай Патрушев на борту корабля встретился с заместителем главкома ВМФ России Владимиром Воробьевым, командованием фрегата и его экипажем, представителями Военно-морских сил, министерств и ведомств Омана.

Н. Патрушев отметил: *«Рад посещать фрегат «Маршал Шапошников», достойно представляющий российский флаг в далеких водах Индийского океана. Этот корабль и его опытный экипаж по праву считается одним из наиболее образцовых в российском флоте. И именно поэтому вам доверяют многочисленные ответственные миссии в самых разных районах Мирового океана. Задачи, поставленные руководством страны, выполняются вами достойно и с высоким профессионализмом. Совершаемые фрегатом дальние походы – это самое убедительное доказательство того, что Россия была, остается и всегда будет великой морской державой. За многие сотни лет существования русского флота наши моряки исходили все моря и океаны земного шара. Благодаря их мужеству флаг нашей страны всегда был уважаем во всех регионах мира. Желаю вам с достоинством продолжать и преумножать эти славные*



В Маскате помощник Президента России Николай Патрушев встретился с Министром иностранных дел Омана Бадром бен Хамадом аль-Бусаиди

традиции. Султанат Оман, который уже не первый раз принимает у себя ваш фрегат, безусловно, относится к числу таких государств. Уверен, что славному фрегату «Маршал Шапошников» и его доблестному экипажу предстоит еще не раз входить в гавани Омана и совместно с оманскими моряками совместными работами в Индийском океане, обеспечивая там мир и стабильность. Желаю командиру и всему экипажу «Маршала Шапошникова» дальнейших успехов в службе, а наших оманских друзей благодарю за радостный прием.»

РОССИЙСКО-ОМАНСКИЕ КОНСУЛЬТАЦИИ ПО ВОПРОСАМ СОТРУДНИЧЕСТВА В МОРСКОЙ СФЕРЕ

Николай Патрушев провел переговоры с главой Султанской Канцелярии Султаном Мухаммедом Ан-Наамани, Генеральным секретарем Совета национальной безопасности Омана Идрисом Аль-Кинди, командующим ВМС Султаната Оман Сейфом Аль-Рахби, представителями ряда министерств и ведомств, курирующими различные направления морской деятельности.

Обсуждены вопросы стратегической стабильности в Мировом океане, военно-морское сотрудничество, взаимодействие в области судостроения, в сфере морской науки и технологии, а также рыболовства.

Николай Патрушев отметил плодотворное проведение консультаций, нацеленных на развитие российско-оманского сотрудничества в морской сфере.

«Наши страны связывают давние дружественные отношения, основанные на взаимном уважении и стремлении к развитию. Убежден, что наше партнерство на морях будет выстраиваться в таком же ключе. Моря и океаны объединяют народы, открывают новые горизонты для торговли, науки и культурного обмена. Россия с её богатым морским наследием и Оман с его стратегическим положением на перекрестке морских путей имеют огромный потенциал для углубления партнерства. Наши консультации по вопросам военно-морского и гражданского морского сотрудничества открывают



Российско-оманские консультации по вопросам сотрудничества в морской сфере

новые возможности для обеих сторон. Мы уверены, что совместная работа принесет практические результаты, позволив сохранить мир и стабильность в Индийском океане и преумножив его экономический, научный и гуманитарный потенциал», - сказал помощник Президента России, подводя итоги состоявшихся сегодня переговоров.

Николай Патрушев посетил морской порт города Маската, а также Центр морской безопасности. Морской порт Султана Кабуса принимает круизные лайнеры, используется для проведения протокольных ме-



Помощник Президента России, председатель Морской коллегии РФ Николай Патрушев встретился с Министром транспорта, коммуникаций и информационных технологий Султаната Оман Саидом Аль-Маавали



Москва. Заседание научно-экспертного совета Морской коллегии Российской Федерации

роприятий, приуроченных к торжественным заходам кораблей иностранных государств, является базой Султанской яхтенной эскадры.

Центр морской безопасности осуществляет управление операциями по обеспечению безопасности в морской зоне Омана, защите морских портов и побережий, организует борьбу с угрозами безопасности на море, а также участвует в изучении вопросов изменений климата. Помощник главы российского государства обратил внимание оманской стороны на возможность совместной работы над вопросами, находящимися в поле зрения Центра морской безопасности.

ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ВСТРЕТИЛСЯ С МИНИСТРОМ ТРАНСПОРТА, КОММУНИКАЦИЙ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ СУЛТАНАТА ОМАН САИДОМ АЛЬ-МАВАЛИ

Обсуждены вопросы взаимодействия двух стран в области судостроения, развития портовой инфраструктуры и морского судоходства. Отдельное внимание уделено развитию международных транспортных коридоров, безопасности судоходства, совершенствованию нормативно-правовой базы в морской сфере.

В переговорах также участвовали представители Министерства промышленности и торговли России, Министерства транспорта России, Объединенной судостроительной корпорации, логистических операторов ФЕСКО, «Совкомфлот» и «Дело».

Российская сторона, в частности, предложила Маскату проекты новых рыболовецких, пассажирских, вспомогательных судов, возможности взаимодействия по проектам судов на подводных крыльях, на воздушной подушке и электрической тяге.

Отдельное внимание уделено возможностям Трансарктического коридора и перспективам совместного использования Международного транспортного коридора «Север-Юг».

В МОСКВЕ СОСТОЯЛОСЬ ЗАСЕДАНИЕ НАУЧНО-ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИИ

Его провели помощник Президента России, председатель Морской коллегии Николай Патрушев и председатель научно-экспертного совета Морской коллегии, президент Курчатовского института Михаил Ковальчук.

Представители научной общественности обсудили вопросы дальнейшего применения ядерных технологий в судостроении в интересах военно-морского, а также торгового и исследовательского флота. От-

дельное внимание уделено продолжению традиций советской атомной школы, в том числе, выдающегося ученого-физика, академика А. П. Александрова.

СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ РАЗВИТИЯ СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЕСТРОЕНИЯ

В совещании приняли участие представители федеральных органов власти, предприятий и организаций, обсуждены основные проблемы отечественного судового двигателестроения, а также выработаны дополнительные меры, направленные на повышение уровня развития компетенций в сфере производства судовых двигателей, в том числе повышенной мощности. Подчеркнута важность создания и развития отечественной линейки дизельных, газотурбинных, комбинированных, двухтопливных двигателей, а также двигателей на основе водородной энергетики.

Обращено внимание на эффективность работ, связанных с замещением импортных комплектующих агрегатов и узлов, производство основных конструкций, прежде всего литых изделий. Даны поручения, связанные с увеличением стендов для проведения испытаний корабельных двигателей. С целью формирования научно-технического задела в двигателестроении, координации деятельности научных организаций и предприятий в данной сфере предложено проработать вопрос о создании в рамках Национального исследовательского центра судостроения имени академика А. Н. Крылова единого центра компетенций по судовому двигателестроению.

Кроме того, указано на важность завершения разработки и согласования проекта уточненной программы кораблестроения Военно-Морского Флота, а также подготовки долгосрочной сводной программы судостроения до 2050 года.



Томск. Совещание по вопросам разработки и производства судового комплектующего оборудования для гражданского флота

СОСТОЯЛОСЬ СОВЕЩАНИЕ ПО ВОПРОСАМ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА СУДОВОГО КОМПЛЕКТУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГРАЖДАНСКОГО ФЛОТА

Выработаны дополнительные меры, направленные на развитие отечественных компетенций по производству судового оборудования. Отдельное внимание уделено увеличению серийности его производства, а также стимулированию спроса на закупку отечественных узлов и агрегатов. Предложено сформировать номенклатуру оборудования, которые предстоит разработать в рамках импортозамещения. Подчеркнута важность введения в действие системы грантов производителям пилотных партий российского комплектующего оборудования.

Совещание состоялось в Томске, где в этот же день Николай Патрушев провел рабочую встречу с полномочным представителем Президента России в Сибирском федеральном округе Анатолием Серышевым и губернатором Томской области Владимиром Мазуром. Обсуждены мероприятия, направленные на обновление и модернизацию речного флота, а также проведение комплексных работ по дноуглублению с целью поддержания гарантированных габаритов для судоходства по рекам Обь-Иртышского бассейна.

Кроме того, помощник Президента посетил Самусьский судостроительно-судоремонтный завод. Директор предприятия Николай Вдовенко ознакомил Николая Патрушева с производственным циклом строительства судов, а также выпуском продукции судового машиностроения. Предприятие производит буксиры, толкачи, понтоны, наплавные мосты, несамоходные баржи, пассажирские теплоходы и яхты, сухогрузы, плавучие пожарные станции и плавучие краны. Завод осуществляет как строительство речных и смешанного «река-море» плавания судов, так и ремонт и модернизацию всех категорий пассажирских, грузовых судов и судов технического флота. Помощник главы государства обсудил вопросы модернизации завода и обновления его основных фондов, а также поддержания исправного технического состояния зданий и создания комфортных условий труда для работников предприятия.



Директор Самусьского судостроительно-судоремонтного завода Николай Вдовенко ознакомил Николая Патрушева с производственным циклом строительства судов



Перспективы судостроения России 2026



Департамент
судостроительной
промышленности
и морской техники

Судостроительная промышленность имеет стратегическое значение для обеспечения транспортной, экономической и национальной безопасности Российской Федерации. Это обусловлено, в частности, значительной протяженностью внутренних водных путей (около 101 тыс. км) и морской береговой линии (около 40 тыс. км), что определяет ключевую роль водного транспорта во внутренней и внешней торговле. Отрасль является высокотехнологичной и наукоёмкой, что предъявляет особые требования к научно-техническому, производственно-технологическому потенциалу предприятий и качеству человеческого капитала.

Всего к отраслевым организациям, которые активно участвуют в процессе создания конечной продукции (судов, кораблей) можно отнести порядка 500 предприятий, в том числе:

- ~250 судостроительных, судоремонтных и судомонтажных предприятий;
- ~130 производителей судового оборудования и комплектующих;
- ~90 научно-исследовательских, проектных и инжиниринговых организаций;
- ~30 прочих отраслевых компаний.

Около 70% производственных мощностей и 60% научного потенциала (АО «ЦКБ МТ «Рубин», АО «СПМБМ «Малахит», ФГУП «Крыловский государственный научный центр» и др.) сосредоточено в СЗФО.

Отрасль является ядром ОПК, при этом до 80% выпускаемой продукции имеет оборонное назначение. Несмотря на внешние вызовы, включая санкционное давление, отрасль демонстрирует высокую устойчивость, системно выполняя госзаказы без существенных срывов.

В течение последних 15 лет отрасль находится в состоянии активной структурной трансформации и этот процесс продолжается.

В целях развития научного потенциала РФ в июне 2025 года в рамках исполнения Указа Президента РФ от 09.12.2024 № 1042 в крупнейшую отраслевую интегрированную структуру с государственным участием АО «ОСК» была включена другая большая интегрированная структура с государственным участием АО «Корпорация морского приборостроения», которая консолидирует 4 крупнейших от-

раслевых концернов, специализирующихся в сфере морского приборостроения: АО «Концерн «Моринсис-Агат», АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «Концерн «Океанприбор», АО «Концерн «НПО «Аврора».

Также в целях повышения эффективности государственного управления научными исследованиями в сфере судостроения и разработки морской техники был разработан и подписан Указ Президента РФ от 02.12.2025 № 881, в соответствии с которым в течение 2026 год будет осуществлена реорганизация ведущей научной отраслевой организации ФГУП «Крыловский государственный научный центр» (г. Санкт-Петербург) в форме его преобразования в ФГБУ «Национальный исследовательский центр судостроения имени академика А.Н. Крылова».

В части производства продукции, прежде всего, стоит отметить, что выполнение Государственного оборонного заказа судостроительной отраслью стабильно обеспечивается фактически на уровне 100%. За последние 5 лет на предприятиях отрасли построено более 130 боевых кораблей, катеров и судов обеспечения для военных заказчиков. В июне 2025 года Президент Российской Федерации В.В. Путин утвердил Стратегию развития Военно-морского флота России до 2050 года. В документе сформулированы основные требования к будущему боевому составу флота, учтены задачи, направленные на внедрение инновационных технологий, включая увеличение числа морских робототехнических комплексов. Кроме того, в завершающей стадии находится работа по формированию новой государственной программы вооружения и государственной программы Российской Федерации

«Развитие оборонно-промышленного комплекса» на период 2027-2036 годов, которые определяют будущий облик флота и схему развития производственной базы ОПК.

За последние 5 лет судостроительная отрасль также вышла на стабильные темпы строительства гражданских судов, которые достигли значения 130 единиц в год (для сравнения в период до 2023 года количество построенных судов в год составляло в среднем 80-90 единиц).

Одним из ключевых приоритетов для отрасли является освоение сегмента крупнотоннажных морских судов. В 2025 году сдан головной газозов Arc7 вместимостью около 173 тыс. куб. м, в ближайшие два года будет завершено строительство еще четырех таких судов. При этом на сегодняшний день завершен эскизный проект отечественного газозова, и в ближайшее время начнется техническое проектирование, что позволит строить последующие суда на основе собственных разработок. Кроме того, в 2025 году передан головной танкер-продуктовоз типа MR; в текущем году планируется завершение серии этих судов из трех единиц. Всего с 2020 года завершено строительство восьми морских грузовых судов совокупным дедвейтом почти 800 тыс. тонн: 5 танкеров класса Афрамакс проекта 114К, 1 танкер-челнок проекта AST69К, 1 газозов проекта ALNGC173К и головной танкер на СПГ проекта MR-50. Общий текущий портфель заказов верфи включает около 40 морских грузовых судов, в том числе



Рисунок 1. Схема производственных мощностей новой верфи АО «ОСК» (Бухта Промежуточная)

арктические газозовы, балкеры, танкеры ледового класса дедвейтом до 120 тыс. тонн.

Более двух третей российского флота обладают ледовым классом, что вызвано необходимостью судоходства в условиях низких температур. В настоящее время под российским флагом эксплуатируются более тридцати ледоколов, большей частью приписанных к портам Мурманска, Санкт-Петербурга и Архангельска.

Обновление ледокольного флота является приоритетной задачей для развития важнейшего направления в сфере международных грузоперевоз-



Рисунок 2. Общий вид новой производственной площадки ООО «Московская судостроительная верфь»



Рисунок 3. Газовоз «Алексей Косыгин» проекта ALNGC173K

зок и развития транспортного коридора Северного морского пути. В период 2020–2025 гг. можно отметить успешную серийную постройку атомных ледоколов мощностью 60 МВт проекта 22220. 4 атомохода уже построены на АО «Балтийский завод», еще 3 в постройке с контрактными сроками сдачи в 2026, 2028, 2030 годах соответственно. Кроме того, для обеспечения более высокой скорости ледовой проводки в сложных условиях на ООО «Судостроительный комплекс «Звезда» продолжается строительство атомного ледокола проекта 10510 мощностью 120 МВт с прогнозируемой датой сдачи в 2029 году.

Надежное функционирование инфраструктурных проектов невозможно без качественного обслуживания судоходства аварийно-спасательным флотом. Ведущая роль в развитии данного типа флота также как и в случае с ледокольным обеспечением принадлежит государству в лице ФКУ «Дирекция государственного заказчика программ развития морского транспорта», ФБУ «Морспасслужба Росморречфлота», которые выступают в качестве основных заказчиков для предприятий судостроительной промышленности. Благодаря выделению целевого государственного финансирования аварийно-спасательный флот активно обновляется. В настоящее время ведется строительство 10 аварийно-спасательных судов для обеспечения безопасности судоходства в Арктике. Перспективный портфель заказов на суда такого класса предполагает постройку до 24 ед. различных проектов.

В рамках реализации текущих инвестиционных

проектов, предусматривающих закрепление за инвестором доли квоты добычи (вылова) водных биологических ресурсов (ВБР) при строительстве рыболовных и краболовных судов на отечественных верфях, были отобраны 107 инвестиционных проектов по строительству судов. В настоящее время сдано заказчикам 51 судно (27 рыболовных судов и 24 краболова). По инвестиционным квотам второго этапа Росрыболовством заключены инвестиционные договоры на 34 судна (8 рыболовных судов и 26 краболовов), из которых 2 краболова построены.

Что касается развития производственных мощностей судостроительной отрасли, то в части обеспечения строительства средне- и крупнотоннажного флота в 2025 году продолжена реализация проекта по строительству Судостроительного комплекса «Звезда». По состоянию на 2025 год функционируют все основные объекты первой очереди, включая блок корпусных цехов, окрасочные камеры и укомплектованные кранами с грузоподъемностью до 1200 т, тяжелый открытый достроечный стапель, а также построенный в рамках второй очереди сухой док.

В обеспечение строительства крупнотоннажных судов в 2025 году были запущены работы по созданию новой верфи АО «ОСК» в Бухте Промежуточная на Дальнем Востоке. На мощностях верфи предполагается постройка балкеров, танкеров дедвейтом до 80 тыс. тонн, длиной и шириной до 270 м и 38 м; контейнеровозов – до 6 тыс. TEU, длиной и шириной до 300 м и 46 м; газовозов вместимостью до 170

тыс. кубометров, длиной и шириной до 305 м и 50 м. Ввод предприятия в эксплуатацию ожидается в 2032 году. Также приоритетным является реализация проекта создания судостроительного комплекса на базе ПАО Судостроительный завод «Северная верфь», предусматривающего строительство двух крытых эллингов и крытого сухого дока. После реализации всех мероприятий объем выпуска верфи составит до одиннадцати крупнотоннажных судов в год, при этом объем обрабатываемого металла достигнет 90–100 тыс. т, а максимально допустимые размерения судна будут равны 350 x 60 м.

В части создания производственных мощностей также стоит выделить открытие в ноябре 2025 года ООО «Московская верфь», которое специализируется на производстве современных круизных и пассажирских электросудов длиной до 130 м. Планируемый объем строительства на мощностях этой верфи – более 30-40 электросудов в год.

Кроме того, в январе 2025 года введено в эксплуатацию основное оборудование 1 очереди проекта глубокой модернизации АО «Онежский судостроительно-судоремонтный завод» с внедрением цифровых технологий сопровождения строительства судов, благодаря которому в декабре 2025 года состоялась закладка килей двух грунтоотвозных судов для Азово-Черноморского бассейна.

Благодаря реализации мер государственной поддержки в 2025 году также был запущен цех кор-

пусных производств АО «Жатайская судостроительная верфь» в рамках реализации инвестиционного проекта «Модернизация и развитие российских мощностей по созданию современного речного флота для внутренних водных путей». Ожидается, что после модернизации верфь будет способна строить до 10 новых речных судов в год, выполнять работы по модернизации, ремонту и межнавигационному обслуживанию судов (модернизация 6 судов в год и 432 тыс. нормо-часов ремонта и межнавигационного обслуживания судов в год), а также осуществлять утилизацию до 2-х списанных судов в год.

Основным методом стимулирования развития целевых рынков судостроительной промышленности посредством поддержки спроса на отечественную продукцию является реализация мер государственной поддержки. Минпромторгом России реализуется широкий комплекс мер, включающий в себя различные меры субсидиарного характера и механизмы лизинга.

**1. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СУБСИДИЙ
РОССИЙСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ
НА ВОЗМЕЩЕНИЕ ЧАСТИ ЗАТРАТ НА УПЛАТУ
% ПО КРЕДИТАМ НА ЗАКУПКУ СУДОВ
И ЛИЗИНГОВЫМ ПЛАТЕЖАМ
(РЕШЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ
СУБСИДИЙ № 25-64727-02025-Р)**

Мера направлена на стимулирование строительства судов класса «река-море». Субсидия предо-



Рисунок 4. Головной танкер-продуктовоз «Иван Айвазовский» проекта MR-50



Рисунок 5. Краболовное судно «Капитан Сквепен» проекта 5712Р

ставляется на уже построенные суда. Государство компенсирует судоходным компаниям до 75% затрат на % по кредитам или лизинговым платежам. В настоящее время завершено субсидирование 73 судов, субсидируется 121 судно различного класса, большинство из которых эксплуатируется на внутренних водных путях Российской Федерации.

Предоставление субсидий позволило транспортным компаниям и пароходствам избежать неравномерности в платежах и таким образом сгладить распределение финансирования на закупку судов по годам.

2. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СУБСИДИЙ РОССИЙСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ НА ВОЗМЕЩЕНИЕ ЧАСТИ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО НОВЫХ ГРАЖДАНСКИХ СУДОВ ВЗАМЕН СУДОВ, СДАННЫХ НА УТИЛИЗАЦИЮ (СУДОВОЙ УТИЛИЗАЦИОННЫЙ ГРАНТ, РЕШЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СУБСИДИИ № 25-68212-01994-Р)

Дополнительным стимулом для судовладельцев по выводу из эксплуатации старых судов и замене их новыми является субсидирование затрат на приобретение (строительство) новых гражданских судов взамен судов, сданных на утилизацию

Субсидия имеет заявительный характер и может быть предоставлена на разных стадиях строительства, а также после его завершения.

С начала реализации данной меры поддержки просубсидировано строительство 34 новых судов. Наиболее крупное из них – круизное пассажирское судно RV300 для ООО «Водоходъ» взамен утилизированного пассажирского судна «Валериан Куйбышев». В 2025 году построено 3 ранее просубсидированных судна.

По двум указанным выше мерам поддержки предусмотрен повышенный размер субсидии в случае приобретения (строительства) экологических судов (суда источником энергии которых являются аккумуляторные батареи или энергетическая установка на водородных топливных элементах).

3. ПРОГРАММЫ ЛЬГОТНОГО ЛИЗИНГА

Наиболее действенной мерой для развития гражданского судостроения является реализация проектов лизинга гражданских судов путем доапитализации лизинговых компаний в целях финансирования строительства судов и дальнейшей их передачи в лизинг (аренду) на льготных условиях. Применение данной меры господдержки позволяет лизингополучателю и исполнителю судостроительного контракта избежать неравномерности распределения затрат при строительстве судна и выровнять резкое нарастание затрат в наиболее трудоемкие периоды строительства. В рамках программ льготного лизинга уже построено 189 судов и еще 109 судов находятся в стадии строительства и заключения контрактов.

4. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СУБСИДИЙ РОССИЙСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ НА ФИНАНСОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЧАСТИ ЗАТРАТ, СВЯЗАННЫХ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ КРУПНОТОННАЖНЫХ СУДОВ (РЕШЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СУБСИДИИ №25-64260-01993-Р)

В рамках данной меры предусмотрено субсидирование строительства судов-газовозов и танкеров-продуктовозов. Объем господдержки должен покрывать разницу между фактической (на ССК «Звезда») и контрактной (мировая цена) стоимостью строительства крупнотоннажного судна, а именно: 25 % от контрактной стоимости танкеров-продуктовозов, 20 % от контрактной стоимости строительства судов-газовозов (в отношении первой пятерки судов-газовозов предельный размер субсидии увеличен до 32,17%).

В 2025 году было завершено строительство головного арктического СПГ-танкера-газовоза и головного танкера-продуктовоза типа «MR-50» на ССК «Звезда».

5. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СУБСИДИЙ РОССИЙСКИМ ОРГАНИЗАЦИЯМ НА ВОЗМЕЩЕНИЕ ЧАСТИ ЗАТРАТ НА СТРОИТЕЛЬСТВО СУДОВ-КРАБОЛОВОВ НА ВЕРФЯХ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА (РЕШЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СУБСИДИИ № 24-64723-01680-Р)

Данная мера господдержки позволяет обеспечить заказами на строительство судов-краболовов судостроительные верфи, расположенные на территории Дальневосточного федерального округа, снизить себестоимость строительства судов-краболовов за счет серийности производства, создать новые рабочие места, увеличить поступление налогов в региональные бюджеты.

Размер субсидии составляет 20 % стоимости строительства судна (без учета НДС), но не более 340 млн рублей. В 2025 году просубсидировано строительство 4 судов-краболовов на верфях Дальневосточного федерального округа.

6. ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ СУБСИДИЙ ОРГАНИЗАЦИЯМ НА ПРОВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО РАЗРАБОТКЕ, СОЗДАНИЮ И ВНЕДРЕНИЮ СУДОВОГО КОМПЛЕКТУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ (РЕШЕНИЕ О ПОРЯДКЕ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СУБСИДИИ № 25-68216-02026-Р)

В целях ухода от импортозависимости по критическим позициям судового оборудования продолжается предоставление субсидий для российских организаций на выполнение комплексных проектов по разработке, созданию и внедрению в серийное производство судового комплектующего оборудования, позволяющих компенсировать предприятию-разработчику до 80 процентов затрат на реализацию комплексного проекта, включающего в себя серийный выпуск продукции.

В 2025 году полностью завершено выполнение трех комплексных проектов (разработка якорных цепей калибром не менее 102 мм, судовых инсинераторов, типоряда оборудования в системах водоподготовки). Всего с учетом 22 соглашений, заключенных в 2025 году, в настоящее время реализуется 109 комплексных проектов.

Основные перспективы развития отрасли напрямую связаны с потребностью в постройке судов и иной морской и речной техники. Данная потребность отражена в отраслевом документе – Перспективный план строительства гражданских судов до 2050 года. Текущая редакция данного документа включает в целом более 2600 единиц до 2050 года. Из этого числа 370 судов и объектов морской техники имеют заключенные контракты на строительство, более 2290 ед. составляют перспективную потребность. Этот объем был сформирован по состоянию на декабрь 2025 года. План достаточно гибкий, с учетом относительно высокой изменчивости потребностей государственных и частных заказчиков. Согласно поручению Д.В. Мантурова предусмотрена ежегодная актуализация плана.

Основные тенденции и направления развития описаны в основном стратегическом документе отрасли, а именно в «Стратегии развития судостроительной промышленности на период до 2036 года и на дальнейшую перспективу до 2050 года» (далее – Стратегия), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.10.2019 № 2553-р (в редакции распоряжения Правительства Российской Федерации от 12.05.2025 № 1181-р). В данном документе описано как текущее состояние отечественного судостроения, включая различные барьеры и риски, так и перспективы развития отрасли по различным сценариям.

Так, исходя из благоприятности макроэкономических предпосылок и степени участия государства в поддержке и развитии отрасли, в Стратегии были рассмотрены 3 сценария развития судостроитель-

ной промышленности: инерционный, базовый и оптимистичный.

В инерционном сценарии рассматривались поддерживающие инвестиции и малая модернизация предприятий судостроительной отрасли.

В рамках базового сценария рассматривалась большая модернизация предприятий судостроительной отрасли (публичное акционерное общество Судостроительный завод «Северная верфь», модернизация иных верфей, а также строительство новых мощностей на Дальнем Востоке).

При оптимистичном сценарии предполагалась полная перезагрузка судостроительной отрасли и большой объем инвестиций.

В соответствии с инерционным сценарием всего в России до 2036 года будут построены 1215 судов различного назначения, а до 2050 года – 2675.

В соответствии с базовым сценарием всего в России до 2036 года будут построены 1 637 судов различного назначения, а до 2050 года – 4 271.

В соответствии с оптимистичным сценарием всего в России до 2036 года будут построены 1 910 судов различного назначения, а до 2050 года – 5 365.

Базовый сценарий в Стратегии принят в качестве основного варианта развития отрасли, в рамках которого должны быть достигнуты:

- стратегическая цель развития отрасли – обеспечение создания современной продукции судостроения за счет достижения к 2036 году 61% и к 2050 году 73% загрузки основных производственных фондов предприятий судостроительной отрасли, увеличения объема производственных мощностей по металлообработке в 1,5 раза к 2036 году и в 1,6 раза к 2050 году, снижение удельной трудоемкости (нормо-часов на 1 тонну металлообработки);
- целевые индикаторы реализации Стратегии, которые приведены в приложении N 6 (например, общая численность кадров должна составить 189,8 тыс. чел. к 2036 году, к 2050 году – 199,7; производительность труда относительно 2023 года должна вырасти в 1,5 раза к 2036 году, и в 1,6 раз к 2050 году; объем выручки судоремонтных работ должен вырасти в 2 раза к 2036 году, и в 4 раза к 2050 году).

В качестве ключевых факторов реализации базового сценария в Стратегии отмечены:

- повышение производительности труда за счет внедрения передовых производственных технологий, прогрессивных методов организации труда, привлечения в судостроительную отрасль высококвалифицированных работников;
- сроки и масштаб глубокой модернизации и ликвидации дефицита построечных мест;
- освоение критичного судового комплектующего оборудования.



МОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ – ЭФФЕКТИВНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ

Виктор Викторович Лещенко – генеральный директор ООО «Научно-технический центр «Нефтегаз-диагностика», председатель Правления Научно-промышленного союза «РИСКОМ», Заместитель председателя Межведомственного совета по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов.

В условиях роста международной напряженности и геополитического противостояния чрезвычайно важно адекватно реагировать на угрозы и риски для критической инфраструктуры страны. В этой связи обеспечение безопасности морских подводных трубопроводов (МПТ), и в целом морских нефтегазовых объектов (МНГО), как стратегически важных объектов, для экономики приобретает первостепенное значение. В статье обосновывается необходимость признания стратегически важным создание системы государственного надзора, которая будет адекватной имеющимся рискам и построенной по принципам, апробированным в атомной отрасли. Предлагаются технические, организационные и нормативные решения по всему жизненному циклу МПТ: от проектирования и строительства – до организации мониторинга, охраны и вывода из эксплуатации. Показана целесообразность сделать контроль за трубопроводами идентичным уровню надзора за атомными станциями.

Морские подводные трубопроводы являются ключевыми элементами морской нефтегазовой инфраструктуры. По данным Минэнерго РФ, в 2024 году через морские магистрали было транспортировано более 180 млрд м³ природного

газа и 65 млн т нефти, что составляет более 40 % экспортных поставок углеводородов.

Большинство морских нефтегазовых объектов (МНГО), включая морские платформы, подводные добычные комплексы, шлангокабели, морские



подводные трубопроводы (МПТ) и другие объекты морской нефтегазовой инфраструктуры, располагаются в акваториях с активным судоходством или в арктических регионах со специфическими и суровыми природными условиями. К тому же большая часть этих объектов располагается в нейтральных водах, где крайне затруднительно и затратно организовать их полноценный мониторинг, а тем более охрану. С учетом тяжёлых последствий аварий на морских нефтегазовых объектах, особенно на МПТ, это специфические и потенциально чрезвычайно опасные производственные объекты. При этом, с учетом их значимости для экономики страны эти объекты совершенно обоснованно признаны стратегически важными объектами, что закреплено в положениях Морской доктрины России и других базовых документах.

Соответственно, надзор за обеспечением их безопасности требует значительно большей ответственности и внимания, чем за другими опасными производственными объектами технического регулирования.

Как уже неоднократно отмечалось, в силу ряда причин в Российской Федерации на сегодня отсутствует полноценная суверенная нормативно-техническая база обеспечения строительства и безопасной эксплуатации морских подводных трубопроводов, в полной мере отвечающая современным условиям. Федеральный Закон 184-ФЗ «О техническом регулировании» допускает использование при разработке определяющих нормативных документов как отечественных, так и зарубежных норм. При этом сами требования нормативных документов, включая ГОСТы, носят рекомендательный характер.

Имеющиеся ГОСТы и стандарты по морским трубопроводам, в том числе разрабатываемые по программе импортозамещения, зачастую являются прямым переводом иностранных нормативов (DNV, API, ASME) и содержат многочисленные ссылки на иностранные технические документы и отсылки к зарубежным технологиям, доступ к которым в условиях санкционного давления на ближайшее время закрыт.

Дополнительно элемент хаоса вносит тот факт, что жизненный цикл МНГО одновременно попадает под регулирование сразу нескольких разноплановых федеральных законов: «О континентальном шельфе Российской Федерации» №187-ФЗ от



30.11.1995г., «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» №116-ФЗ от 21.06.1997г., «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» №384-ФЗ от 30.12.2009г., и даже «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (ст. 1) №190-ФЗ от 29.12.2004г.

При этом ни один из этих документов не рассматривает МНГО и подводную морскую инфраструктуру как объекты критической важности с особыми требованиями к обеспечению их безопасности и как следствие — не оценивается их защищенность по критериям рисков природных и техногенных аварий, рисков умышленных террористических воздействий.

И в дополнение к этому, в соответствии с № 101-ФЗ от 15.07.1995г. «О международных договорах» в РФ установлено приоритетное применение международных обязательств (договоров, соглашений, регламентов — ЕАЭС, СНГ), т.е. имеется реальная угроза неконтролируемого внедрения разрозненных зарубежных стандартов и технологий, не соответствующих конкретным условиям.

Все эти обстоятельства создают реальные предпосылки критической уязвимости морских подводных сооружений в процессе проектирования, строительства и эксплуатации, особенно при аварийных ситуациях и несанкционированных воздействиях. И совершенно очевидно, что обеспечение безопасности настолько важных стратегических объектов требует соответствующей, соразмерной их важности жёсткой системы государственного надзора.

С учетом этих обстоятельств, создание отечественной системы нормативного и нормативно-технического обеспечения по всему жизненному циклу МНГО, отражающего передовые технические решения, соответствующего российской специфике, и, в том числе, актуальным современным угрозам, безусловно представляется важнейшей, приоритетной задачей.

Одной из важнейших задач, ставшей особо актуальной в последнее время, является парирование антропогенных угроз, противодействие диверсиям и террористическим актам, что требует выработки единого межведомственного подхода, основанного на принципах комплексной защищенности от актуальных угроз, усилия всех заинтересованных ведомств.

Одним из фундаментов создаваемой нормативной системы должна стать комплексная концепция защиты критически важной морской нефтегазовой инфраструктуры — документ, определяющий единую государственную политику в заданной сфере, призванный консолидировать усилия науки, экспертного сообщества, операторов МНГО и надзорных органов, задав согласованную стратегию и конкретные механизмы обеспечения безопасности морских нефтегазовых объектов на долгосрочную перспективу.

Разумеется, базовые документы создаваемой системы, в том числе стандарты, должны иметь статус технических регламентов обязательного исполнения и обладать приоритетом перед иностранными.

В настоящее время работы в этом направлении ведутся, межведомственным экспертным советом по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов совместно с РМРС, который имеет богатый опыт в классификации и надзора за МНГО, так и самими нефтяными компаниями.

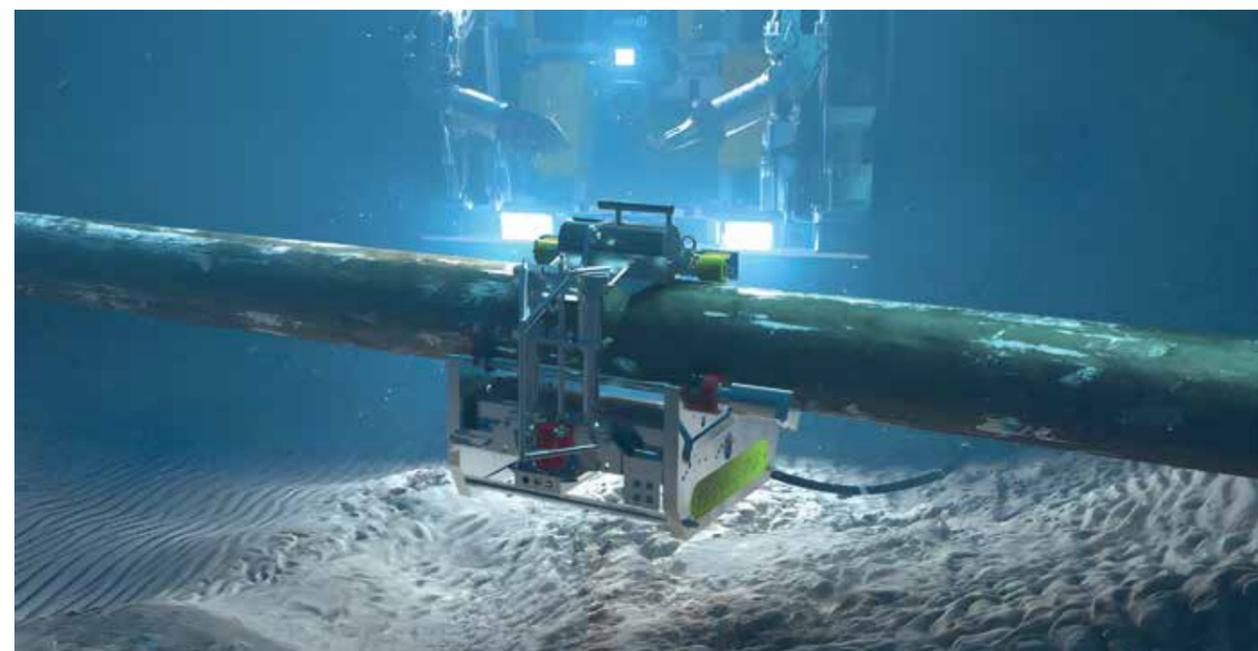
Не менее важным представляется выстраивание гармоничной системы государственного регулирования отрасли.

В настоящее время разработка концепции управления безопасностью МНГО входит в финальную стадию. После достаточно продолжительной паузы представлен к обсуждению проект федерального закона «О МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТАХ И ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ АКТЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ», где МНГО однозначно выделены в отдельный класс объектов. Эти объекты выводятся из-под действий «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений», «Градостроительного кодекса Российской Федерации», а также закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», вносятся соответствующие изменения и в другие ФЗ.



В данном проекте предусмотрено, что Правительство Российской Федерации определяет уполномоченный федеральный орган исполнительной власти, осуществляющий функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в области обеспечения безопасности морских нефтегазовых объектов.

Учитывая как в России, вполне успешно осуществляется контроль и надзор за объектами атомной энергетики, ничуть не менее опасными и стратегически важными, видится вполне разумным определить таким уполномоченным органом Ростехнадзор, вменив ему в обязанности осуществлять надзор за безопасностью МНГО. По примеру организации надзора за атомными объектами, с учетом стратегической важности и специфики МНГО необходимо создать в структуре Ростехнадзора отдельное управление по надзору за опасными морскими нефтегазовыми объектами в течение всего их жизненного цикла.



**МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ ЭКСПЕРТНЫЙ СОВЕТ
ПО БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ
ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ
ПРЕДЛОЖЕНИЯ МЭС**

Ростехнадзор — осуществляет функции надзора (контроля) в области обеспечения безопасности МНГО, реализует государственную политику и нормативно-правовое регулирование отрасли.
Разрабатывают ФНиПы и осуществляет контроль за их исполнением.

Совет безопасности РФ оценивает эффективность всей системы обеспечения безопасности МНГО.

Осуществляет контроль взаимодействия ведомств: Ростехнадзор, РМРС, МинПромТорг, МинЭнерго, Минтранс, МЭС...

РМРС — осуществляет техническое наблюдение за проектированием, строительством, эксплуатацией, техперевооружением, ремонтами и консервацией МНГО.
Участует в разработке нормативно-технических документов и ФНиП.
Осуществляет непосредственное техническое наблюдение на МНГО и предоставляет сведения о результатах проверок Ростехнадзору.

Морская Коллегия России, обеспечивает реализацию Морской Доктрины России в части безопасности МНГО, таких как создание современных технических средств мониторинга МНГО и противодействия действующим угрозам, автономных и телеуправляемых подводных аппаратов, систем противодействия.

Структуры подчиняющиеся Правительству непосредственно осуществляет реализацию положений ФЗ о МНГО. Осуществляют наблюдение и контроль за деятельностью предприятий эксплуатирующих МНГО.

Структуры подчиняющиеся непосредственно Президенту, наблюдают и контролируют деятельность Ростехнадзора в этой отрасли, при необходимости подготавливают предложения Президенту РФ для её корректировки.

В таком случае общая схема системы обеспечения безопасности МНГО может выглядеть следующим образом:

Ростехнадзор осуществляет функции надзора (контроля) в области обеспечения безопасности МНГО, вырабатывает и реализует государственную политику и нормативно-правовое регулирование в установленной сфере.

РМРС, наработавший богатый практический опыт наблюдения за проектированием, строительством, штатной эксплуатацией, техперевооружением, ремонтами и консервацией морских объектов, подготовивший большой объем нормативных документов, а также имеющий достаточный штат инспекторов, должен стать рабочим органом, осуществляющим непосредственный контроль (техническое наблюдение) на объектах, и предоставлять сведения Ростехнадзору о результатах проверок как минимум на первоначальном этапе выстраивания полноценной системы управления безопасностью МНГО.

Совет Безопасности Российской Федерации и Морская коллегия Российской Федерации, как структуры подчиняющиеся непосредственно Президенту, наблюдают и контролируют деятельность Ростехнадзора в этом направлении, формируют обоснованное мнение и в случае необ-

ходимости подготавливают предложения Президенту РФ для её корректировки.

При этом Совет безопасности РФ утверждает комплексную **концепцию защиты критически важной морской нефтегазовой инфраструктуры**, оценивает деятельность Ростехнадзора в части обеспечения безопасности критически важных объектов, эффективность всей системы обеспечения безопасности МНГО, осуществляет общую координацию и контроль взаимодействия ведомств, задействованных в процессе обеспечения безопасности МНГО: Ростехнадзор, РМРС, МинПромТорг, МинЭнерго, Минтранс, МЭС.

Морская Коллегия России, взаимодействуя с разработчиками и производителями специальной морской техники, в первую очередь обеспечивает условия реализации положений Морской Доктрины России в части безопасности МНГО, таких как создание современных технических средств мониторинга МНГО и противодействия действующим угрозам, в том числе антропогенным (диверсии и терроризм), автономных и телеуправляемых необитаемых подводных аппаратов, систем противодействия и многого другого.

МЭС межведомственный экспертный орган, который осуществляет комплексную научную, научно-методическую и экспертную поддержку ведомс-



твам и организациям, разрабатывает научно-методологическую базу обеспечения безопасности МНГО. Разрабатывает модели угроз МНГО, проекты нормативно-методических и нормативно-технических документов, а также подготавливает предложения для создания комплексной концепции защиты критически важной морской нефтегазовой инфраструктуры, координацию научных исследований, способствует взаимодействию различных ведомств по данному направлению, формирует направления научно-технического развития.

Предлагаемая структура организации обеспечения безопасности МНГО позволяет, на наш взгляд, создать логичную, достаточно гармоничную, бесконфликтную систему органов, позволяющую, с одной стороны, использовать опыт и существенные наработки Ростехнадзора и РМРС,

четко разграничив их функционал и убрав основания для конфликтов в их взаимодействии. С другой стороны, отпадает необходимость придумывать и создавать очередное специальное уполномоченное агентство или ведомство (ФОИВ). При этом обеспечивается системность межведомственного взаимодействия и серьезное научно-методическое, и научно-техническое обеспечение.

В заключение необходимо сказать, что данная статья является в большой степени дискуссионной и ни в коей мере не претендует на истину в последней инстанции. Тем не менее, изложенные соображения наверняка послужат основой для выработки согласованной позиции и созданию, в конечном итоге, передовой, высокоэффективной национальной системы обеспечения безопасности МНГО.



ЭКСПЕРТЫ МЭС ПРО ЭФФЕКТИВНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ



АВДОНКИН АНДРЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

заместитель начальника отдела. Отдел технического наблюдения за морскими нефтегазовыми сооружениями, Российский морской регистр судоходства, эксперт МЭС.

В своей статье В.В. Лещенко, анализируя сложившееся состояние нормативно-правовой базы РФ, относящейся к объектам обустройств морских нефтегазовых месторождений и обеспечивающей по сути их безопасность, рассматривает первоочередные задачи по оптимизации государственного подхода к обеспечению безопасности морских нефтегазовых сооружений и вывода надзора за ними на новый уровень. Эти предложения соответствуют решениям, принятым на Научно-практической конференции «Морская наука и техника. Безопасность морских подводных трубопроводов и объектов», которая состоялась 23 – 25 октября 2024 г. Более того, автор предлагает еще и несколько дополнительных шагов, которые могут ускорить достижение целей, поставленных Межведомственным экспертным советом по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов (МЭС) на указанной конференции. В частности, предлагается ускорить доработку и принятие ФЗ «О морских нефтегазовых объектах и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Не останавливаясь на основных положениях проекта этого ФЗ, следует подчеркнуть следующее: в статье абсолютно справедливо делается вывод о том, что даже после вступления ФЗ в силу следует добиваться от будущего надзорного органа и классификационного общества прежде всего системности межведомственного взаимодействия, серьезного научно-методического и научно-технического обеспечения. Предлагается один из механизмов этого взаимодействия, а именно участие МЭС, который осуществляет комплексную научную, научно-методическую и экспертную поддержку ведомствам и организациям, разрабатывает научно-методологическую базу обеспечения безопасности.



БАВИЛОВ ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ

главный инженер АО «ЦНИИ «Курс», эксперт МЭС.

В своей статье В.В. Лещенко показывает систему нормативно- законодательных требований к системе безопасности морских нефтегазовых объектов (МНГО).

Реализация общегосударственной концепции защиты критически важной нефтегазовой инфраструктуры требует разработки концепции защиты для каждого объекта.

Основную угрозу в настоящий момент представляют беспилотные воздушные, подводные и надводные аппараты (далее БПА).

Комплексная система защиты от БПА должна включать пассивные и активные средства: оптикоэлектронные, радиолокационные и акустические средства обнаружения, гидроакустические средства, средства радиоэлектронной борьбы, средства перехвата, систему управления освещением обстановки с обеспечением интеграции с системами безопасности других коммерческих организаций, интеграции с системами ПВО МО, ВМФ, ФСБ и другими.

Межведомственный экспертный совет по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов может выступить как разработчик концепции защиты для каждого объекта МНГО с учетом требований законодательства и текущих угроз.

В дальнейшем на основе концепции для каждого объекта разрабатывается проект комплексной защиты объекта, обеспечивается реализация проекта и эксплуатация системы.

Таким образом создание и эксплуатация эффективной системы защиты МНГО от БПА требует координированной работы от государственных органов исполнительной власти и владельцев морских нефтегазовых объектов, и Межведомственный экспертный совет по безопасности МПТ и объектов предоставляет научно-методическую поддержку ведомствам и организациям.



ПОДОЛЯКО ЕВГЕНИЙ МИХАЙЛОВИЧ
начальник отдела ПАО «Газпром», к.т.н., эксперт МЭС.

Безусловно, Виктор Викторович затронул в своей статье очень актуальную проблематику. Принимая во внимание текущие геополитические изменения и сокращение доступа к зарубежным технологиям выполнения подводно-технических работ на рынке Российской Федерации, совершенствование безопасности морских трубопроводов и объектов требуется именно сейчас.

Государственная систематизация деятельности в обозначенной сфере требуется прежде всего по причине использования техники и технологий двойного назначения, необходимых для формирования и эффективного поддержания комплексной безопасности всех подводных объектов и коммуникаций, имеющих стратегическое значение.

Представленный в статье пример организации базовой части структуры, с моей точки зрения, не может быть реализован и нуждается в доработке. В последнем абзаце статьи автор с этим согласен. Я надеюсь, что все читатели дочитали статью до конца.

В настоящее время, полагаю, что основой для формирования корректной, работоспособной структуры, должны стать систематизированные данные:

1. О необходимых объемах методах и периодичности контроля / патрулирования подводных объектов;

2. О наработанном практическом опыте и планах российских нефтегазовых компаний, реализующих морские добычные и транспортные проекты, в том числе опыте ПАО "Газпром" и его профильных дочерних и аффилированных организаций.

3. О потенциальных источниках финансирования и возможных организационных схемах проекта, имеющих государственную поддержку. Данный аспект особенно актуален для нефтегазовых компаний, так как увеличение затрат на повышение уровня безопасности, не предусмотренное экономикой проектов, в текущей ситуации затруднительно.

Также, мы видим необходимость проведения нескольких крупных опытно-конструкторских работ для создания высокотехнологичных подводных роботизированных объектов, серийный выпуск и использование которых позволит достигнуть поставленных целей. Цели эти долгосрочные, государственные. Поэтому только в совместной работе с государственной поддержкой может быть пройден этот путь. И тесное взаимодействие с Советом Безопасности Российской Федерации и Морской коллегией Российской Федерации в этом направлении просто необходимо.

Развитие профильной нормативной базы безусловно нуждается в систематизации для её планомерного совершенствования, учитывая интересы всех заинтересованных ведомств и организаций.

На данном этапе, считаю, что Межведомственный экспертный совет по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов, имеет все возможности стать базовой площадкой для проработки и формирования предложений по структуре обеспечения комплексной безопасности подводных линейных и точечных объектов, имеющих важное и стратегическое значение.

Данный отзыв является частным профессиональным мнением и не является официальной позицией работодателя автора.



**«Управление рисками, промышленная
безопасность, контроль и мониторинг»
НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ
СОЮЗ «РИСКОМ»**



**НПС «РИСКОМ» ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ
НАИБОЛЕЕ АВТОРИТЕТНЫХ И ОТВЕТСТВЕННЫХ
ИНЖЕНЕРНЫХ СООБЩЕСТВ В ОБЛАСТИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**



БРИТАНО-АМЕРИКАНСКИЙ ПРОЕКТ ТРИМОРЬЯ КАК СОВРЕМЕННЫЙ ФАКТОР МОРСКОЙ БЛОКАДЫ РОССИИ В ЧЕРНОМ И БАЛТИЙСКОМ МОРЯХ



Немцев Владимир Владимирович, Председатель Законодательного собрания Севастополя, профессор Севастопольского государственного университета.



Москаленко Ольга Александровна, кандидат филологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Севастопольского государственного университета.



Ирхин Александр Анатольевич, доктор политических наук, профессор Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского (Республика Крым).

Сегодня на Западе многие говорят о мире, но начинают всё новые войны. Логическим объяснением такой внешнеполитической стратегии является феномен «ловушки Фукидида», описанный американским политологом Грэхамом Тиллетом Аллисоном в начале 2010-х гг. для падающего в войну мира, когда новая восходящая и укрепляющая свои силы держава угрожает вытеснить существующую великую державу, находящуюся в статусе международного гегемона. Метафора построена вокруг памяти о Пелопонесской войне между Спартой и Афинами в Древней Греции в период 431–403 гг. до н.э. В этой логике коллективный Запад как мировой гегемон, главной державой которого являются Соединенные Штаты, для сохранения своей гегемонии неизбежно навязывает конфликт Незападу, лидером которого является Китай со своей системой союзников. К слову, Г. Аллисон не только профессор и доктор политологии и философии, но и работал специальным советником министра обороны при президенте Р. Рейгане и заместителем министра обороны при президенте Б. Клинтоне.

В конкуренции империй прошлого и великих держав настоящего встречаются мировоззренческие проекты элит, которые не уходят в историю и не умирают, а переходят из одной системы мирового порядка в другую – иногда эти проекты насчитывают столетия.

К таким проектам можно отнести «Междуморье» или в современной реинкарнации – «Триморье» («Инициативу трех морей» – Three Seas Initiative, 3SI): военно-политический и экономический союз государств Восточной Европы, расположенных между Балтийским, Адриатическим и Черным морями, объединённых общей целью. Междуморье впервые появилось в Польше при диктатуре Юзефа Пилсудского в 1920-х гг. в результате Первой мировой войны и после распада Германской, Австро-Венгерской и Российской империй. Возрождение проекта произошло при первой каденции Д. Трампа, который лично посетил саммит «Инициативы» в 2017 г. Именно «дружественный» к России американский президент вдохнул вторую жизнь в исторический факт существования Междуморья, сделав его новым политическим проектом – Триморьем. Впоследствии к оживлению «санитарного пояса» сдерживания России активно присоединилась и Британия. Собственно, многие британские геополитические идеи, име-

ющие стратегическое и долговременное измерение в настоящее время реализуются Вашингтоном с заведомой зеркальностью и преемственностью.

Великобритания – один из самых активных игроков в украинском кризисе, имеющий давние интересы и претензии в Черноморском бассейне. В сфере критической геополитики эти интересы берут начало в британской героике Крымской войны. Увидеть их можно в рассуждениях британца Хэлфорда Маккиндера (1861–1947) и американца Николаса Спикмена (1893–1943) – в поисках ответа на вопрос «Кому должен принадлежать Черноморский бассейн: странам Хартленда (сухопутное пространство Евразии), державам, оперирующим морской стратегией (Великобритания и США), или Римленду (прибрежная «дуговая земля»)?» Напомним, что Н. Спикмен выводит Британию за пределы Римленда [1].

Взглянем на мировую карту Российской и Британской империй XIX в.: чем были Индия и Крымский полуостров для Британской короны и Российской империи? Значение этих полуостровов, врезающихся в Индийский океан и Черное море соответственно, трудно переоценить. В настоящее время, учитывая независимость Индии, ситуация изменилась незначительно: Крымский полуостров является ключевым пространством возрождающейся

России, Индия – важным звеном в сдерживании англосаксами Китая.

Каждая из геополитических схем Х. Маккиндера была функциональна для своего времени, причем с привязкой к британскому имперскому мировоззрению и формулам контроля над миром: Хартленд с сердцем в Афганистане – для середины и второй половины XIX – начала XX в., контроль над Восточной Европой – по итогам Первой мировой войны. В 1943 г. Х. Маккиндер вводит новую геополитическую ось – США, обозначая двупольный и блоковый мир [2].

В широком смысле современная «схватка» за Крым, реализуемая пока руками Украины – это отражение первой и второй схем Х. Маккиндера: в «Географической оси истории» (1904) он пишет, что англичане должны стремиться контролировать Центральную Азию, а в «Демократических идеалах и реальности» (1919) ключом к сохранению Британии как великой державы выступает Восточная Европа – от Балтийского до Черного моря. В 1919 г. термином «средний ярус Восточной Европы» он обозначил федерацию, которая простиралась бы от Балтийского моря до Адриатики и противостояла как Германии, так и России [3].

В промежутке между попытками контролировать постсоветскую Среднюю Азию и Восточную Европу происходит европейское, сейчас главным образом британо-французское, а вскоре и германское, моделирование нового механизма сдерживания России. Крымский полуостров, судя по политической карте, занимает центральное (по значению) место как в Балто-Черноморской, так и Черноморско-Каспийской проекции этой конкуренции и западной экспансии. Речь идет о закреплении итогов окончания холодной войны вне возможности их пересмотра Россией. При этом США, подобно «ладье в Мировом океане», отплывают от восточно-европейского военно-политического кризиса на Восток – к решению своих первоочередных задач: навязывание конфликта Китаю, сдерживание и ослабление Ирана.

Проект Триморья объединяет государства Адриатического, Балтийского и Черного морей. Современная британская геополитическая проекция Триморья основана на исторической памяти и геополитической логике (см. Рис. 1).

Первая встреча возможных участников проекта состоялась 29 сентября 2015 г. в Нью-Йорке на полях Генеральной Ассамблеи ООН. А уже год спустя



Рисунок 2. Расширение Триморья на 2025 г.



Рисунок 1. Проект Триморья в 2015 – 2020 гг.

– 25-26 августа 2016 г. – в хорватском Дубровнике состоялся и первый саммит. Проект изначально декларировался как неформальная платформа для встреч президентов с целью развития прагматического сотрудничества государств-участников. На момент шестого саммита, в июле 2021 г. Инициатива объединяла 12 государств Центральной Европы на пространстве от Балтийского до Чёрного и Адриатических морей. Членами её являлись Латвия, Литва, Эстония, Польша, Чехия, Словакия, Венгрия, Австрия, Словения, Хорватия, Румыния и Болгария. На такой состав стран-участниц с населением в 111 млн человек приходилась почти треть территории ЕС, а их средний ВВП на душу населения достигал всего 78% от среднего показателя по ЕС. В то же время темпы экономического роста в 12 странах в 2015–2019 гг. составили в среднем 3,5% по сравнению с 2,1% в Евросоюзе. МВФ тогда прогнозировал, что в странах Триморья в 2020 г. средний экономический рост составит 2,9%, а для ЕС в целом – 1,6% [4, с.24].

Многие исследователи видят корни данной концепции в польской идее «Польша от моря до моря» («Polska od morza do morza») и проекте «Прометизм» [5; 6] – планы Ю. Пилсудского по созданию Междуморья, а затем и проект «Прометей» тайно поддерживались французской и британской разведками: вплоть до 1947 г. Великобритания финансировала и активизировала федералистское движение в Восточной и Центральной Европе, в том числе в формате основания в 1940 г. Центральноевропейского федерального клуба (CEFC), присвоившего концепцию Междуморья [7, с. 13–21].

Необходимо выделить и украинские геополитические корни Триморья, которые актуализируются и разворачиваются на практике в настоящее время. Речь идет об идеях украинской географической и геополитической мысли первой трети XX в. Так, по мнению С. Рудницкого, выдвинувшего проект создания Балто-Понтийской федерации в составе Финляндии, Эстонии, Латвии, Литвы, Белоруссии и Украины, мировое политическое значение Украины заключено в том, чтобы она своим геополитическим пространством останавливала экспансию России к Адриатическому и Эгейскому морям, к Передней Азии и Египту, сделала бы невозможной экспансию к Индии [8, с. 294].

Всё это отражает связь идей украинского мыслителя с решением британской геостратегической задачи XIX–XX вв., обозначенной Х. Маккиндером



Рисунок 3. Карта форматов Триморья. Источник - Three Seas Initiative.

На теоретическом уровне А. Е. Вандам выделяет два принципа британской стратегии, которые кажутся устойчивыми в веках: «...уничтожить морские силы своих соперников и заперев последних на материке, – удерживать их на нем подвижными стенами своего могущественного флота» и «...наложение на континентальные народы особого рода оков balance of power, под которыми... подразумевается... решение Англии не допустить на континенте Европы сколь-нибудь опасного преобладания какой бы то ни было державы» [13, с. 239–240].

Новое возрождения Триморья начинается в 2015 г. как следствие активной политической позиции Польши (Балтика) и Хорватии (Адриатика).

Дальше инициатива стремительно расширяется. 13 государств Европейского союза и двух стран-партнёров: Австрия, Болгария, Венгрия, Греция, Латвия, Литва, Польша, Румыния, Словакия, Словения, Хорватия, Чехия, Эстония. С 2022 года в качестве партнёра-участника в инициативе выступает Украина. С 2023 г. – Молдова. С 2025 г. к проекту присоединились Черногория и Албания, а Испания, Турция и Германия выступают как стратегические партнёры.

Заявленная цель организации – установление регионального диалога по различным вопросам, затрагивающим государства-члены. Формат организации хорошо соотносится с коллективным подходом Североатлантического альянса и в рамках учений НАТО, таких, например, как «Steadfast Dart» («Стойкий дротик», январь – март 2026 г.), операция НАТО «Восточный страж» («Eastern Sentry»).

И в теории, и на практическом уровне цели Триморья связаны с британо-американским механизмом «двойного сдерживания» своих врагов: России и Китая, и союзников: Западной Европы и Турции.

Интересной является позиция Германии, в стратегической культуре которой есть понимание этих механизмов «сдерживания» и «устрашения», применяемых союзниками по НАТО – США и Великобританией. Позиция Берлина в отношении Инициативы в течение нескольких лет эволюционировала от неприятия и критики к стратегическому партнёрству с данным геополитическим проектом. Более того, Германия становится локомотивом «сдерживания» РФ, судя по риторике её лидеров, программе ре-милитаризации и роли в учениях НАТО. Эту логику можно метафоризировать через стремление Берлина возглавить конкурентный проект своих союзников, направленный на контроль над ФРГ.

Позицию Турции следует охарактеризовать как схожую, но более сложную. Черное море является полузакрытым водоёмом за счёт Конвенции Монтрё в мирное время и как правило закрытым в период войн (по крайней мере так было в период ВОВ и в период СВО). Турция имеет свою военно-морскую стратегию (точнее, набор идей обобщенных в виде концепции «Голубая родина» – «Mavi Vatan») и претендует на доминирование в центральной и южной части Причерноморья и Восточном Средиземноморье, где у неё есть территориальный спор с Грецией в районе Додеканесских островов, которые блокируют выход Анкаре в Мировой Океан. Однако логика Турции основана на военно-морском

паритете с ВМФ РФ в Чёрном море, который ушёл в прошлое, на что необходимо обратить внимание: любые договоры – это отражение баланса сил. Пока еще Конвенция Монтрё отвечает интересам Турции. Все это не отрицает присоединение Турции к военно-морскому сдерживанию РФ на Балтике, о чем свидетельствует участие турецкого авианосца для беспилотников «Анадолу» в ходе учений НАТО «Steadfast Defender» в январе – марте 2026 г., которые можно рассматривать как отработку блокады и отсечения Калининградской области от Российской Федерации.

На данный момент можно констатировать, что Западом создана военно-политическая инфраструктура в виде объединения 13 государств в треугольнике между Балтийским, Черным и Адриатическим морями, с системой ассоциированных членов и стратегических партнёров, выходящая далеко за рамки региона, что придаёт организации масштаб глобального геополитического проекта, который может быть использована как плацдарм – при наступательной политике, или как санитарный пояс – при реализации оборонительной военно-политической линии. Как и столетие назад, Междуморье разделяет санитарным поясом Россию и Западную Европу, в первую очередь отсекая от России Германию, но в новом издании Триморья, по замыслу англо-саксонских элит, должно блокировать и экономическую экспансию Китайской Народной Республики.

В складывающейся геополитической ситуации РФ необходимо увидеть исторический опыт создания и преодоления санитарных «поясов сдерживания» вокруг неё. Трижды за последние 100 лет страны Междуморья переходили из одного военно-политического лагеря в другой: после Первой Мировой войны они становились «британо-французской прокладкой» между ослабленными поражением в мировом конфликте Советской Россией и Германией; после Великой Отечественной войны эти государства втягивались уже в российский пояс безопасности против атлантического Запада, а в период после холодной войны они вновь стали выполнять роль фактора сдерживания и блокады уже Российской Федерации. Исторический опыт показывает, что повторение силового сценария становится определяющим в преодолении механизмов враждебной изоляции России.

Кроме того, наступательность британско-американской политики, которую англосаксы всегда характеризуют как оборонительную (и здесь нет противоречий: разница между элитами, оперирующими сухопутной и морской стратегиями, появляется именно в пространстве принимаемых решений – то, что для нас характеризует экспансию, для них укладывается в логику превентивной обороны, потому как дальше – Мировой Океан и легкодоступность их сухопутного пространства), а мы как интервенционистскую политику, сильно актуализирует необходимость наличия у современной России мощного и дееспособного военно-морского флота, который способен преодолевать блокады и проводить конвойные операции для нашего торгового флота и служить в современных условиях разворачивающегося мирового конфликта фактором устра-

шения для соперников России. А также необходимость сохранения ВМФ таковым в межвоенный, то есть в мирный период развития нашего Отечества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Спикмэн Н. География и внешняя политика // Спикмэн Н., Шмидт К. Новая Атлантида. Геополитика Запада на суше и на море. – Москва : Родина, 2022. – С. 6–75.
2. Макиндер Х. Круглая Земля и обретение мира // Космополис. – 2007. – № 1 (20). – С. 119–132. – URL: <https://www.intelros.ru/index.php?newsid=357>
3. Ирхин А.А., Мурадов Г.Л., Москаленко О.А., Демешко Н.Э., Немцев В.В. Черноморский регион в условиях столкновения пяти глобальных геополитических проекций: Новороссии, Большого Черноморского региона, «Пояса и пути», Триморья и Турецкого мира // Регионоведение. – 2026. – Т. 34, № 1 (в печати)
4. Шишелина Л. Н. Триморье: постпандемическое пробуждение // Научно-аналитический вестник Института Европы РАН. – 2021. – № 4 (22). – С. 24–29. – DOI 10.15211/vestnikieran420212429.
5. The Three Seas Initiative. An Original Concept of Regional Cooperation in Different Approaches / ed. A. Orzelska-Staczek. – Warsaw : Institute of Political Studies of the Polish Academy of Sciences, 2004. – 228 p.
6. Павленко М. Г., Демешко Н.Э. Роль польских НКО в постсоветской трансформации Украины // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. Философия. Политология. Культурология. – 2023. – Т. 9 (75), № 1. – С. 117–133.
7. Ларуэль М. Концепция Междуморья: от Пилсудского до Трампа. – Москва : Институт внешнеполитических исследований и инициатив, 2019. – С. 13–21.
8. Рудницький С. Чому ми хочемо самостійної України? – Львів : Світ, 1995. – 416 с.
9. Макиндер Х. Географическая ось истории. – Москва : АСТ, 2023. – 352 с.
10. Дегоев В. В. Где и когда началась «большая игра»? // Россия в глобальной политике. – 2025. – Т. 23, № 1 (131). – С. 152–169. – DOI 10.31278/1810-6439-2025-23-1-152-169.
11. Немцев В. В., Ирхин А.А. Черноморские проливы – невидимые нити стабильности юга Евразии // Морская наука и техника. – 2025. – Вып. 25. – С. 10–13.
12. Москаленко О.А., Мурадов Г.Л., Ирхин А.А., Демешко Н.Э., Нагорняк К.И. Конвенция Монтрё после начала СВО. Статус-кво или денонсация: дискурс международных акторов и возможные геополитические последствия для Черноморского региона // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. – 2023. – Т. 23, № 4. – С. 643–661. – DOI 10.22363/2313-0660-2023-23-4-643-661.
13. Вандам А. Наше положение // Фурсов А. Русские о главном противнике. – Москва : Наше завтра, 2022. – С. 239–240.

РАЗВИТИЕ МОРСКИХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИИ И МИРЕ

ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

(СЕРИЯ СТАТЕЙ РАСКРЫВАЮЩИХ ТЕМУ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ
ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ В РОССИИ И МИРЕ)

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. МИРОВОЙ ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА МРТК ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ БЕЗЭКИПАЖНЫЕ КАТЕРА В КАЧЕСТВЕ МРТС.

Оценки объемов мировых рынков морских роботизированных комплексов (МРТК) и морских роботизированных средств (МРТС), входящих в них, в т.ч. безэкипажных катеров (англ. unmanned/uncrewed surface vehicles, USV), необитаемых подводных аппаратов (англ. unmanned underwater vehicles, UUV) и беспилотных летательных аппаратов (англ. unmanned aerial vehicles, UAV) в стоимостном выражении затруднены ввиду использования международными исследовательскими компаниями отличающихся методологических подходов, различия в которых связаны с двумя ключевыми факторами:

а) разницей в оценке объемов рынка с точки зрения включения в него МРТС двойного и военного назначения;

б) различиями в подходах по учету МРТС, в первую очередь безэкипажных судов, с точки зрения их размеров, в особенности крупнотоннажных судов (с высокой стоимостью), на которых установлены и применяются системы автономного судовождения (в частности, судов с длиной более 20 м);

в) для БПЛА – отсутствием выделенного сегмента БПЛА, используемых в морских робототехнических комплексах.

В связи с вышеизложенным, приведенные далее сведения о мировых объемах рынков МРТС в составе МРТК для целей настоящей НИР будут иметь целью не столько отразить конкретные оценки по объему и стоимости продаж МРТС, сколько продемонстрировать развитость мирового рынка МРТК и наличие спроса на все виды МРТС для применения в составе МРТК в гражданских целях, отразить масштаб деятельности по созданию разнородных робототехнических средств для решения различных целей и задач, а также описать ожидаемую динамику развития отрасли на среднесрочную перспективу (до 2030 г.).

В целом высокий спрос в мире на МРТК с различными МРТС в их составе (БЭК, НПА, БПЛА) и ожидаемые темпы динамики рынков обуславливается следующими факторами:

- стремлением к сокращению вовлеченности человека и ростом автоматизации выполнения стратегических государственных, научных и коммерческо-практических задач, связанных с осуществлением морской деятельности;
- ростом оборонных инвестиций в распреде-

ленные морские операции (финансирование со стороны Министерств обороны в странах, в первую очередь США и Европе) и модернизацию военно-морского флота с последующей интеграцией созданных технологий и решений в коммерческое использование;

- расширением деятельности по разведке глубоководных месторождений нефти и газа на шельфе, расширением строительства и широким коммерческим внедрением оффшорной ветроэнергетики (стремлением энергетических компаний сократить расходы как на стадии проектирования, строительства объектов в открытом море, так и на стадии эксплуатации в части мероприятий по инспекциям инфраструктуры);
- повышенной обеспокоенностью безопасностью подводной инфраструктуры;
- ростом интеллектуализации и технологическим совершенствованием систем управления движением, систем навигации, систем ситуационной осведомленности МРТК и развитием технологий создания аккумуляторных батарей с увеличением емкости при сокращении удельных затрат на единицу мощности;
- более широким коммерческим внедрением за счет расширения функциональности и роста осведомленности о преимуществах применения робототехнических средств по сравнению с традиционными методами решения задач;
- обязательством по внедрению правил на основах принципов ESG, обязывающих проводить в том числе мониторинг окружающей среды;
- повышением надежности систем и снижением цен на типовые датчики и процессоры, которые расширяют возможности применения МРТС в составе МРТК и их использование для решения все более широкого круга задач;
- сокращением циклов поставок в условиях доступности высокосерийного оборудования для создания МРТС (системы связи, навигации, ключевые узлы и модули, аппараты и оборудование полезной нагрузки и т.д.);
- простотой развертывания (транспортировка в контейнерах, минимальные требования к береговой инфраструктуре в месте развертывания).

НАИМЕНОВАНИЕ	ЧИСЛО МОДЕЛЕЙ В АКТУАЛЬНОМ МОДЕЛЬНОМ РЯДЕ, ШТ.
OceanAlpha	14
L3Harris	8
SeaRobotics	7
Homura Heavy Industries	7
Marine Tech SAS	5
Teledyne Marine	5
NxInnovations	5
Exail	5
Hydronalix	5
K2sea	5

Таблица 1. Топ-10 мировых производителей

В результате проведенного анализа мирового рынка МРТС типа БЭК можно выделить топ-10 мировых производителей в таблице 1.

Ширина продуктовой линейки не является определяющим признаком успешности производителя МРТС. Часть крупных игроков рынка, например, таких как Sildrone, Maritime Robotics, Xoccean, Ocius, Kongsberg, Liquid Robotics, AutoNaut, не распыляют ресурсы на создание широких линеек, ограничиваясь 1-3 моделями/платформами, при этом концентрируют собственные ресурсы на создании качественного многофункционального универсального модульного продукта с широкими возможностями настройки и адаптации под сценарии применения (различные функциональные задачи, районы и условия эксплуатации).

Анализ сфер применения (назначений) МРТС типа БЭК, описываемых в мировой практике, показал, что одни и те же измерения (собираемые данные) могут использоваться различными потребителями и/или для решения разнородных целей и задач, что приводит к определенной диффузии между сферами применения и невозможности их четкого разграничения по какому-либо одному признаку. Так, например, данные о физико-химических свойствах воды (температуре, солености, кислотности и т.д.) или о метеообстановке собираются и применяются в гидрографических, океанологических, метеорологических, экологических, научных исследованиях, для целей информационного обеспечения безопасного судоходства и т.д.; проведение батиметрических исследований и построение карт морского дна позволяет решать как научные задачи гидрографии и океанографии, так и коммерческие, связанные с разведкой ресурсов (полезных ископаемых), оффшорной энергетикой, инспекцией инфраструктуры.

Одновременно, анализ каталогов, существующих МРТС типа БЭК и фактов их применения на практике для решения различных типов задач показал, что одна и та же модель МРТС с учетом оборудования в составе полезной нагрузки может быть использо-

вана в нескольких сферах применения, поскольку за счет установленного оборудования позволяет получить данные, применяемые в различных сферах. На рисунке 1 представлены различные сферы и сценарии применения МРТС типа БЭК, выявленные по результатам анализа зарубежного опыта разработки и эксплуатации.

К числу основных сфер применения (назначений) МРТС типа БЭК в составе МРТК в мировой практике относят:

- а) Проведение гидрографических и океанографических исследований
- б) Метеорологический мониторинг
- в) Экологический мониторинг (мониторинг окружающей среды)
- г) Ликвидация загрязнений
- д) Инспекция и мониторинг морской инфраструктуры
- е) Оффшорная энергетика (строительство объектов ветроэнергетики, объектов по добыче нефти и газа)
- ж) Рыбное хозяйство и аквакультура
- з) Патрулирование и охрана морских акваторий, пресечение противоправной деятельности
- и) Поисково-спасательные работы
- к) Транспорт и логистика
- л) Сбор данных, связь и ретрансляция
- м) Научные экспедиции и образование
- н) Прочие сферы применения

Тенденции мирового рынка МРТК гражданского назначения, использующих безэкипажные катера в качестве МРТС.

Анализ мирового рынка МРТК с МРТС типа БЭК показал, что зарубежный рынок продолжает активный рост и технологическую трансформацию при уже достигнутой высокой стадии развития (10-15 лет активной коммерческой эксплуатации МРТК с МРТС типа БЭК, наличие массового спроса со стороны ключевых потребителей и отвечающего их за-



Рисунок 1. Сферы и сценарии применения МРТС типа БЭК в мировой практике

просам предложения со стороны производителей, в т.ч. быстрая адаптация имеющихся платформенных решений и/или оперативный вывод на рынок новых продуктов).

Развитие автономных и беспилотных робототехнических комплексов (средств) для применения в морской среде стимулируется ростом потребностей в мониторинге и защите морских акваторий, добыче природных ресурсов на шельфе, обслуживании подводной инфраструктуры, а также в экологических, гидрометеорологических и научных исследованиях при одновременном повышении экономической эффективности и безопасности морских операций. Ведущие страны, такие как США, Китай, Норвегия, Япония, Южная Корея и государства ЕС, активно инвестируют в разработку морских автономных систем, создают испытательные полигоны.

Тенденции мирового рынка МРТК гражданского назначения были разделены на три группы: технологические, рыночные и регуляторные.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ И ТРЕНДЫ

а) Рост интеллектуализации и технологическое совершенствование систем управления движением, систем навигации, систем ситуационной осведомленности. Тенденция к «интеллектуализации» МРТС типа БЭК проявляется в переходе от разрозненных датчиков к архитектурам слияния данных, где радары, лидары, камеры, гидроакустические приборы формируют единую модель окружения и повышает ситуационную осведомленность для автономной навигации, избегания столкновений, маневрирования и уклонения от препятствий, что позволяет расширить функциональные возможности МРТК, уменьшить зависимость от постоянного контроля со стороны оператора и обеспечить автономность плавания в сложных условиях.

б) Рост вычислительных мощностей МРТК, обуславливающий как увеличение возможностей автономного плавания, так и расширенные возможности для выполнения задач, включая обработку получаемых данных (данных ситуационной осведомленности и непосредственно исследуемых параметров). Это дает возможность автоматизировать сложные и опасные задачи, делая их выполнение

безопаснее, быстрее и эффективнее.

в) Массовая доступность для гражданского сектора дешевых и постоянно совершенствующихся сенсоров различного типа (LiDAR, радары, тепловизионные и HD-камеры и др.), что позволяет повысить ситуационную осведомленность БЭК и расширить возможности их эксплуатации для более широкого типа задач, в том числе для проведения загоризонтных операций, с получением данных в режиме реального времени. Кроме того, широкая номенклатура доступных и относительно недорогих датчиков и сенсоров позволяет сократить цикл разработки МРТК (от стадии концепции до серийного изделия).

г) Повсеместная (кроме РФ) техническая и финансовая доступность спутниковой связи для организации связи с МРТК (Starlink, OneWeb, китайские перспективные Guowang и Qianfan). Оснащение МРТК модулями высокоскоростной спутниковой связи с низкими затратами на эксплуатацию и терминалами с низкой энергоемкостью повышает автономность плавания, поскольку дает возможность управлять БЭК в любом месте и на любом расстоянии в онлайн режиме, а также в режиме реального времени получать данные и информацию, собираемую при помощи МРТК.

д) Омниканальность радио- и спутниковой связи для управления МРТК в прибрежных акваториях (5G/4G/Wi-Fi/УКВ-каналы/ГНСС/Iridium/Starlink). Омниканальный подход позволяет выстроить взаимодействие, при котором МРТК получит доступ к существующим информационным системам и сетям независимо от местоположения.

е) Расширение состава применяемых МРТК за счет работы МРТС типа БЭК в режиме групп (роем), а также совместно с МРТС иных типов (ТНПА, АНПА, БПЛА). При этом МРТС типа БЭК может как выступать основным МРТС в составе МРТК, с помощью которого выполняется миссия, а другие МРТС дополняют и расширяют его возможности, так и являться, например, средством доставки к месту проведения исследований других МРТС (например, АНПА) и служить для уточнения позиционирования подводных аппаратов.

ж) Усиление требований экологического законодательства (конвенция MARPOL и др.) и отдельные

недостатки традиционных ДВС (шум и вибрация, снижающие качество отдельных видов измерений, а также ограничение автономности плавания и дальности хода объемами топливных баков) способствовали широкому использованию электрических и гибридных силовых установок для МРТС типа БЭК различного назначения, а также использованию возобновляемых источников энергии для обеспечения движения БЭК (солнце, волна, ветер) и альтернативных видов топлива (H₂ и биодизель). Для этого разрабатываются модели МРТС типа БЭК с солнечными батареями (фотоэлектрическими ячейками), глайдеры и/или модели с подводным крылом, модели с жестким крылом-парусом и т.д.

з) Рост автономности плавания за счет развития технологий создания аккумуляторных батарей для электродвигателей и увеличения их емкости при одновременном снижении удельной стоимости на кВт*ч. Примерами развития технологий создания аккумуляторов являются:

- разработка твердотельных аккумуляторов (процесс создания батарей, в которых для передачи электрического заряда используется твердый электролит вместо жидкого или гелевого, что делает такие батареи безопаснее и устойчивее к высоким температурам). Массовое производство твердотельных батарей пока ограничено из-за высокой стоимости и сложных технологий производства;
- внедрение натрий-ионных аккумуляторов, где используется более доступный и дешёвый натрий вместо лития, что привлекает экологичностью и низкой стоимостью и т.д.;
- рост доступности и снижение стоимости аккумуляторов на основе катодных составов с высокой удельной энергией (NMC /NCA, LFP), позволяющих обеспечить большую автономность и др.

и) Платформенный подход и модульность конструкции БЭК при формировании модельных рядов производителей. В мировой практике каждый производитель не проектирует МРТС целиком самостоятельно (от корпуса до приборов и датчиков полезной нагрузки и программного обеспечения, интегрирующего взаимодействие и работу всех систем). Проектирование и производство отдельных блоков, элементов и модулей (корпус-носитель, элементы движительного комплекса, датчики и сенсоры полезной нагрузки и т.д.) осуществляется отдельно, в результате отдельная модель МРТС объединяет в себе решения от различных поставщиков. Модульность МРТС обеспечивает быструю смену конфигураций (полезной нагрузки) для решения различных типов задач. Так, например, модульная базовая платформа Lightfish (производитель Seasats) имеет модификации (см. Рисунок 2), получаемые за счет адаптации полезной нагрузки к решению разных типов задач (гидрография, исследование окружающей среды и экологический мониторинг, патрулирование и безопасность).

В связи с возрастающей ролью и значимостью применения МРТК (и формированием спроса на начальной стадии жизненного цикла морских робото-

технических комплексов в РФ) в различных видах морской деятельности все более актуальным становится вопрос классификации МРТК, в том числе и по их моделям применения.

По оценкам экспертов ГК «Маринэк» морские беспилотные технологии находят применение в самых разных областях морской деятельности:

- океанографические исследования;
- Собираются данные о температуре, солености, течениях, химическом составе воды и морской жизни. Это позволяет ученым лучше понимать климатические изменения, экологические процессы и морские экосистемы.
- разведка и добыча полезных ископаемых;
- Осуществляется осмотр подводных трубопроводов и оборудования. Проводится картографирование морского дна и поиска месторождений нефти и газа.

- военные приложения;
- В том числе, применяются для разведки, обнаружения мин, патрулирования побережья, борьбы с пиратством и подводной обороны.
- охрана окружающей среды;
- Собираются данные о загрязнении воды, проводится мониторинг состояния коралловых рифов, осуществляется помощь в борьбе с разливами нефти.

- поиск и спасание;
- Могут использоваться для поиска пропавших людей и судов, а также для оказания помощи в чрезвычайных ситуациях.

- рыболовство;
- Могут собирать данные о численности рыбы, мониторить состояние рыболовных промыслов и оптимизировать процессы рыболовства.
- инспекция и обслуживание морской инфраструктуры;

- Могут использоваться для осмотра, ремонта и обслуживания подводных кабелей, трубопроводов, портовых сооружений и ветряных электростанций.
- логистика и грузоперевозки;

В перспективе, могут использоваться для автоматизации грузоперевозок, снижения затрат и повышения эффективности [25].

В 2018 году Минпромторг России разработал еди-

В 2018 году Минпромторг России разработал единый открытый каталог «Морская робототехника. Состояние, проблемы, пути развития» с целью информационного обеспечения и координации работ по морской робототехнике [26].



Рисунок 2. Вариативность моделей БЭК на основе базовой платформы Lightfish компании Seasats с учетом смены полезной нагрузки

К действующим российским национальным стандартам, определяющим классификацию МРТК и МРТС, следует отнести:

- ГОСТ Р 60.7.0.1-2020 «Роботы и робототехнические устройства. Робототехнические комплексы морского назначения. Классификация» [27]. Базовый стандарт для МРТК. Задаёт базовые классификационные признаки и характеристики, определяет состав МРТК, а также примеры отличительных признаков и характеристик МРТС.
- ГОСТ Р 60.7.0.3-2023 «Роботы и робототехнические устройства. Аппараты обитаемые подводные. Классификация» [28]. Данный стандарт устанавливает классификацию обитаемых подводных аппаратов, в том числе и по их назначению.
- ГОСТ Р 60.7.0.2-2022 «Роботы и робототехнические устройства. Комплекс телеуправляемого обитаемого подводного аппарата рабочего класса. Основные требования» [29]. Стандарт определяет основные требования к аппаратам данного типа, а также типовые задачи, выполняемые телеуправляемыми обитаемыми подводными аппаратами.

Согласно ГОСТ Р 60.7.0.1-2020 [27] основным классификационным признаком МРТК является тип исполнения:

а) Стационарные МРТК, основной характеристикой которого является интеграция комплекса с морской техникой, на которой он размещен.

б) Мобильные МРТК, основной характеристикой которого является возможность эксплуатации, в том числе входящих в него МРТС, независимо от места размещения комплекса. Конструктивно мобильные МРТК могут быть выполнены, например, в контейнерном или модульном исполнении, приспособленные для перевозки и установки как на морских объектах, так и на берегу.

ГОСТ Р 60.7.0.1-2020 даёт определение МРТК как робототехнический комплекс, состоящий из одного или нескольких МРТС и специального оборудования, обеспечивающего их применение по назначению, объединённых общим конструктивным решением для выполнения заданий в морской среде. Под МРТС понимается техническое средство, обладающее свойствами морского робота, способное выполнять поставленное задание по назначению автономно или под дистанционным управлением, или в сочетании указанных способов управления. К МРТС относятся: безэкипажное судно, обитаемый подводный аппарат, морской беспилотный летательный аппарат.

ГОСТ Р 60.7.0.1-2020 также классифицирует МРТК в зависимости от состава:

1. МРТК, в состав которых входят МРТС одного типа (например, только автономные обитаемые подводные аппараты (АНПА));
2. МРТК, в состав которых входят МРТС различных типов (например, АНПА и телеуправляемые обитаемые подводные аппараты (ТНПА)) [27].

Согласно ГОСТ 60.7.0.1-2020 при определении конфигурации конкретных МРТК могут быть учтены отличительные признаки и характеристики различных типов МРТС, которые включены в состав комплекса, среди которых выделяются (Приложение А к ГОСТ):

- среда применения: надводные, подводные, надводно-подводные, воздушные;
- способ управления: автономные, полуавтономные, дистанционно-управляемые;
- принцип движения: с механическим приводом, с использованием физических свойств среды;
- масса: легкие, средние, тяжелые;
- радиус действия: ближнего, среднего, дальнего действия;
- назначение;
- тип источника энергии и тому подобное [27].

При этом в ГОСТ 60.7.0.1-2020 не приводится сама классификация МРТК по назначению.

В ГОСТ Р 60.7.0.3-2023 в отношении обитаемых подводных аппаратов (НПА) приводится следующая классификация по их назначению:

- исследовательские – предназначенные для изучения водной среды и сбора различных данных, в том числе подводной геологоразведки;
- поисковые – предназначенные для поиска и идентификации подводных объектов;
- осмотровые (обследовательские), предназначенные для мониторинга состояния подводных технических объектов;
- рабочие – предназначенные для выполнения различных подводных работ;
- транспортные – предназначенные для перемещения в морской среде физических объектов;
- универсальные (многоцелевые), с заменяемой полезной нагрузкой, как правило модульные по типу конструкции.

Для рабочего класса НПА есть свой ГОСТ Р 60.7.0.2-2022, в котором помимо основных требований (назначение и состав оборудования, основные характеристики оборудования, требования к эксплуатации, требования к безопасности и живучести и т. д.) к проектированию комплекса телеуправляемого обитаемого подводного аппарата приводится список типовых задач, которые могут выполняться таким комплексом:

- проведение инженерных изысканий;
- подключение гидравлических и электрических линий оборудования;
- позиционирование и ориентирование монтируемых элементов оборудования
- монтаж и активация вакуумных свай;
- стыковка и подключение трубопроводов и шлангокабелей;
- монтаж электрических и гидравлических переключателей;
- такелажные работы;
- поиск и обследование подводных объектов;

- видеоконтроль подводных операций;
- удаление ила, песка, отложений;
- подготовка поверхности объектов к выполнению неразрушающего контроля и ремонта: очистка объектов от биообрастаний, следов коррозии и защитных покрытий;
- закачка химреагентов в оборудование с целью борьбы с коррозией и гидратообразованием;
- управление подводным оборудованием: активация гидравлических и механических исполнительных механизмов запорно-регулирующей арматуры, систем соединения, инструмента;
- демонтаж элементов оборудования, трубопроводов, кабелей, шлангокабелей, тросов и других объектов, в том числе аварийные работы с применением гидравлического инструмента;
- комплексно техническое обследование линейных объектов с одновременным применением нескольких видов оборудования (например, видеокамеры, гидролокатор бокового обзора, много лучевой эхолот);
- перемещение грузов под водой [29].

Как показал анализ, в настоящее время в российских национальных стандартах нет единой системной классификации МРТК и МРТС по областям применения, которая определяла бы модели применения, а также типовые задачи и требования для всех видов МРТС.

Структура общих функциональных и технических требований к основным и критически важным составным частям БЭК (модулям, узлам, агрегатам, функциональным подсистемам) с учетом их унификации.

Целью разработки структуры общих функциональных требований является обеспечение сквозной логической связности операционно-прикладных задач, формируемых в обобщенных моделях применения МРТК, с требованиями к выполнению заданных функций с помощью МРТК и входящих в него МРТС, целевой нагрузки, обеспечивающей нагрузки, с техническими требованиями к составным частям МРТС (основным и критически важным составным частям). То есть реализуется увязка функции МРТК и требований к ее выполнению (что система должна выполнять для получения конечного результата для потребителя) с тем, как система должна быть устроена и как она будет реализовывать функцию.

Под функциональными требованиями в НИР понимаются свойства, характеристики, процессы, условия эксплуатации, ограничения и исключения, определяющие требования со стороны заказчика к процессу эксплуатации МРТК, МРТС (БЭК, НПА, БПЛА), целевой (полезной) нагрузке, обеспечивающей применение МРТК по назначению, и далее к отдельным составным частям МРТС (обеспечивающей нагрузке). Данное определение было сформулировано с учетом системы действующей нормативно-технической документации.

ПРОДОЛЖЕНИЕ СТАТЬИ В СЛЕДУЮЩЕМ НОМЕРЕ



Дополнительный
и адаптивный
научно-исследовательский
институт



ЗАЩИТА МОРСКИХ ОБЪЕКТОВ РФ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Замятин Александр Юрьевич, доктор технических наук, руководитель направления по реализации стратегических проектов АО «ГЛОНАСС».

Замятин Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, начальник отдела фонда данных и научно-технической информации ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ФГБУ «АНИИ»).

Замятин Павел Александрович, специалист по моделированию дирекции НИОКР ООО «Научно-производственный центр беспилотных авиационных систем и робототехнических комплексов» (ООО «НПЦ БАСиРТК»).

Рассмотрены угрозы морским объектам РФ в условиях роста военно-политической напряженности. Показан вариант мониторинга и обеспечения безопасности морских объектов РФ с использованием специализированной сетевидной системы. Описаны особенности построения этой системы. В качестве инфраструктурного ядра сетевидной системы предложено использование госсинформсистемы АО «ГЛОНАСС».

Ключевые слова: Сетевидная система, обеспечение безопасности, морские объекты, морская инфраструктура, обитаемый подводный аппарат, безэкипажный катер, беспилотный летательный аппарат.

СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРОБЛЕМА

В настоящий момент протяжённость морских границ РФ составляет без малого 38 тысяч километров. Значительная доля этих границ приходится на участки, прилегающие к территориальным водам недружественных стран. Прочие морские границы отделяют территориальные воды РФ от нейтральных вод, в которых присутствие военных и гражданских судов, принадлежащих другим странам, не предполагает согласования с российской стороной.

Современная морская инфраструктура (портовые сооружения, терминалы, подводные трубопроводы, кабельные линии связи и энергоснабжения, нефте- и газодобывающие платформы, гидротехнические сооружения и пр.) является критически важным элементом экономики и безопасности России. Её бесперебойное функционирование обеспечивает транспортировку энергоресурсов, связь между континентами, работу финансовых систем и энергетических рынков. При этом данные объекты уязвимы к широкому спектру угроз: от природных факторов и техногенных аварий до диверсий и террористических актов.

В условиях роста военно-политической напря-

женности многократно фиксируются случаи нарушения морских границ и воздушного пространства РФ. Все чаще такие нарушения происходят с использованием беспилотных воздушных, морских надводных и подводных аппаратов, способных осуществлять деструктивное воздействие на объекты морской инфраструктуры, а также на морские пути сообщения.

В зоне риска находятся и морская прибрежная инфраструктура, и морские перевозки, и элементы подводной линейной инфраструктуры. Это наглядно показали события сентября 2022 г. (нарушение функционирования трубопроводов «Северный поток») и последующих лет (поражения судов, мостов и даже причальных сооружений) ударными обитаемыми подводными аппаратами (НПА) [1], безэкипажными катерами (БЭК), беспилотными летательными аппаратами (БПЛА), а также водолазами.

Задача непрерывного контроля и защиты морской инфраструктуры приобрела в последние годы особую актуальность, учитывая усложнение геополитической обстановки и рост числа потенциальных рисков. В последние годы отмечается бурное развитие беспилотных/безэкипажных средств (БС): растут их боевые возможности, ходовые характе-

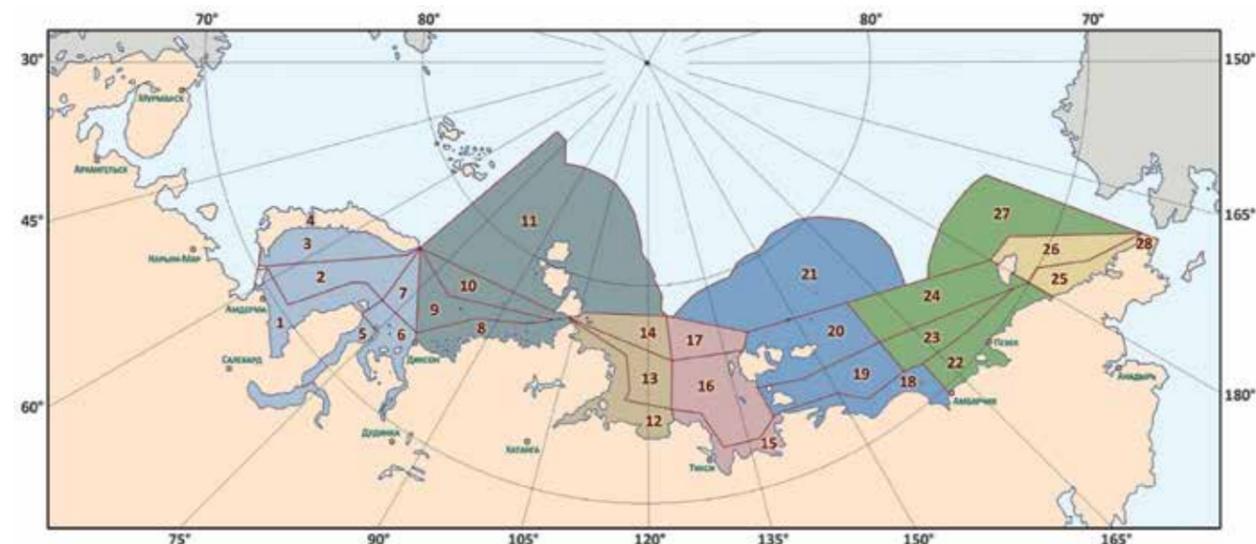


Рисунок 1. Границы акватории Северного морского пути

ристики и радиус действия, ширится многообразие разведывательных и ударных НПА, БЭК и БПЛА. Применение разведывательных и ударных БС, произведенных на предприятиях Великобритании, США, Норвегии и также ряда других недружественных стран, отмечается в ходе СВО, в рамках которой они проходят апробацию в боевых условиях.

Традиционные методы мониторинга и охраны элементов морской инфраструктуры зачастую оказываются недостаточными вследствие большой протяженности морских путей, трубопроводных, электроэнергетических и иных трасс, труднодоступности районов эксплуатации и больших глубин залегания элементов морской инфраструктуры.

Особое внимание в этой связи следует уделить Северному морскому пути (СМП); границы акватории СМП показаны на рисунке 1. Длина пути от Карских Ворот до бухты Провидения около 5600 км. Расстояние от Санкт-Петербурга до Владивостока (включая СМП) – свыше 14 тысяч км.

Период самостоятельного плавания по СМП, как правило, июль – октябрь. В остальное время года суда ходят по СМП только в сопровождении ледоколов.

Ледокольный флот России составляет около сорока судов, включая семь ледоколов с атомной энергетической установкой.

В значительной степени уязвимы и порты СМП. Всего вдоль СМП расположено более 70 крупных и мелких портов и перевалочных пунктов. В качестве основных принято выделять десять: Мурманск, Архангельск, Нарьян-Мар, Сабетта, Игарка, Дудинка, Диксон, Тикси, Певек и бухта Провидения. Примеры угроз и последствий от их реализации наглядно демонстрирует нарушение функционирования нефтяного терминала в Туапсе (Чёрное море), многократно атакованного различными типами робототехнических средств.

ВАРИАНТ РЕШЕНИЯ

Одним из вариантов снижения уязвимости морских объектов РФ является создание сетевидной системы для мониторинга и обеспечения безопасности (СЦС МОБ) этих объектов.

Примечание. Сетевидность – принцип организации систем, основанный на объединении элементов в единую информационную сеть для достижения целей за счёт информационного взаимодействия.

Ранее была предложена сетевидная система для подводной инфраструктуры [2]. СЦМ МОБ является её логичным продолжением, расширяя сферу контролируемых и защищаемых объектов. Проект был одобрен, в том числе, отделением «Исследование проблем управления национальной обороной РФ» Академии военных наук РФ и Торгово-промышленной палатой (ТПП, рисунки 2).

СЦС МОБ обеспечивает интеграцию стационарных и подвижных средств обнаружения и противодействия возможным угрозам в единый сетевидный контур мониторинга и защиты критически важных морских объектов России (рисунки 4 и 5). Подобный подход был описан в рамках проектов создания единой антидрон-системы [3] и единой системы управления ударными БПЛА [4]. В качестве подвижных средств для СЦС МОБ, прежде всего, выделяются гетерогенные робототехнические комплексы различной среды действия (БПЛА, наземных мобильных платформ, БЭК, НПА, а также многосредных систем).

Использование разных классов робототехнических средств обеспечивает комплексное покрытие:

- БПЛА – оперативная разведка, ретрансляция связи;
- наземные средства – управление береговой инфраструктурой и защитой пунктов выхода;
- надводные – патрулирование акваторий и взаимодействие с НПА;

ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Совет по финансово-промышленной и инвестиционной политике
Россия, 109012, Москва, ул. Ильинка, д. 6/1, стр. 1,
тел.: (495) 620-02-87, факс: (495) 620-04-28, <http://www.tpprf.ru>, e-mail: secretariat@tpprf.ru

По месту требования

№ 148-ТА/01-0104/99 от 05.08.2025 г.
Об оценке концептуального проекта

Заключение

На Ваше обращение (№.№0-15 от 02.06.2025) по вопросу оценки концептуального проекта А.А. Юдина «Сетецентрическая система для мониторинга и обеспечения безопасности подводной инфраструктуры РФ» сообщаем следующее.

Материалы, представленные в рамках обращения, были рассмотрены Рабочей группой «Информационная для технологического развития» Комиссии по комплексному развитию региональных финансов, индустриальных территорий и малых городов.

По результатам рассмотрения установлено, что указанная инициатива обладает признаками стратегической значимости и направлена на повышение уровня устойчивости и защищенности объектов критической подводной инфраструктуры Российской Федерации. В условиях актуализации внешних вызовов, диверсионных рисков и задач по укреплению технологического суверенитета реализация данной системы соответствует интересам обеспечения национальной безопасности и устойчивого экономического развития. В основе концепции заложены перспективные подходы в сферах робототехники, телекоммуникаций и системного управления. В качестве наиболее значимого аспекта выделяется попытка осуществления интеграции разрозненных типов технических средств в единый информационно-управленческий контур, что создает предпосылки для организации комплексного мониторинга и оперативного реагирования.

Рабочей группой отмечена высокая капиталоемкость проекта. Соотношение объемов планируемых затрат и потенциального ущерба, обусловленного авариями или преднамеренным воздействием, свидетельствует об инвестиционной целесообразности проекта. Требуется формирование межведомственной координации, выходящей за пределы взаимодействия с силовыми структурами, МЧС России и профильными корпорациями, с целью обеспечения эффективного функционирования системы и выработки единых технических стандартов и регламентов протоколов взаимодействия между различными классами роботизированных комплексов.

Рекомендуется привлечение первоочередных мер поддержки пилотными зонами в регионах с максимальной концентрацией подводных коммуникаций с последующей проработкой вопроса о масштабировании. Дополнительно, в целях минимизации финансовых рисков поддается проработке вопрос применения механизма государственно-частного партнерства с привлечением профильных организаций энергетического, нефтегазового и телекоммуникационного секторов экономики. В качестве потенциальных источников финансирования подлежат рассмотрению целевые государственные программы, Фонд развития промышленности, ВЭБ.РФ, а также внебюджетные инвестиции.

Рабочей группой выделяются стратегические аспекты концептуального проекта, такие как: снижение уровня уязвимости ключевых объектов энергетики, связи и транспорта; стимулирование развития отечественных технологий в сфере робототехники и подводного мониторинга; создание предпосылок для формирования новых высокотехнологичных отраслей промышленности.

Рабочая группа считает целесообразным рассмотреть возможность создания отраслевого консорциума с целью: мониторинга оценки эффективности проекта и расчета ключевых инвестиционных показателей; формирования дорожной карты поэтапного внедрения системы, координации усилий всех заинтересованных сторон; исключения проекта в перечень национальных приоритетов в области технологической безопасности на период 2025–2030 гг.

Учитывая вышесказанное и признавая высокую экономическую и технологическую значимость проекта, Рабочая группа считает, что концептуальная инициатива, представленная А.А. Юдиным, заслуживает дальнейшей проработки и развития. Проект обладает высоким потенциалом для формирования новой системы защиты подводной инфраструктуры России и подлежит государственной поддержке при условии разработки его финансово-экономической модели и апробации организационно-технологических решений в рамках пилотных зон.

Заместитель председателя Совета



А.В. Толстиков

Рисунок 2 – Заключение ТПП по проекту обеспечения подводной инфраструктуры РФ

- подводные – непосредственный контроль кабелей, трубопроводов, энергетических линий и т.п.;
- многосредные аппараты – быстрая адаптация к различным сценариям применения и новым угрозам.

Предлагаемая СЦС МОБ даёт возможность существенно повысить ситуационную осведомлённость заинтересованных структур, сократить время принятия решения при возникновении нештатных ситуаций и максимально снизить время реакции на возникшую угрозу.

В отличие от объектовых систем, использование СЦС МОБ позволит формировать эшелонированные системы со сплошным покрытием критических зон и трасс, что многократно повысит вероятность предотвращения угрозы несанкционированного

использования робототехнических комплексов и иных ударных средств подводного, надводного, наземного, надлёдного и воздушного базирования.

За счёт совместного использования сил и средств противодействия обеспечивается ощутимое снижение совокупной стоимости владения локальными системами, установленными на объектах размещения. Причём, в ряде случаев вероятно значительная синергия от подобного взаимодействия.

Укрупнённый состав СЦС МОБ:

- ИТ-инфраструктура;
- телеком-инфраструктура;
- средства навигации (в том числе, локальные системы навигации);
- средства гидрометеобеспечения;
- средства кибербезопасности;
- инженерная инфраструктура;
- средства обнаружения (сенсоры);
- средства воздействия;
- площадки размещения;
- носители.

Рассматриваются пространственные слои:

- подводный;
- надводный;
- наземный;
- воздушный;
- околокосмический;
- космический.

В качестве носителей сенсоров и средств воздействия предполагается использовать, преимущественно, дроны для различных сред (воздушные, надводные, подводные, наземные/ледовоповерхностные, многосредные) [5]. Предусматривается также работа с данными космических средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) [6].

Основные типы сенсоров:

- акустические и виброакустические;
- гидроакустические;
- радиотехнические;
- радиолокационные;
- оптоэлектронные;
- магнитометрические.

Основные типы средств воздействия:

- радиоэлектронное подавление (РЭП);
- спуфинг сигналов навигационных систем;
- средства кинетического поражения;
- защитные сети и сооружения;
- лазерные «пушки»;
- электромагнитные «пушки».

Одним из важнейших вопросов построения СЦС МОБ является организация связи между её элементами. Предусматривается гетерогенная многосвязная структура с использованием существующих и перспективных технологий [7, 8]:

- спутниковая связь;

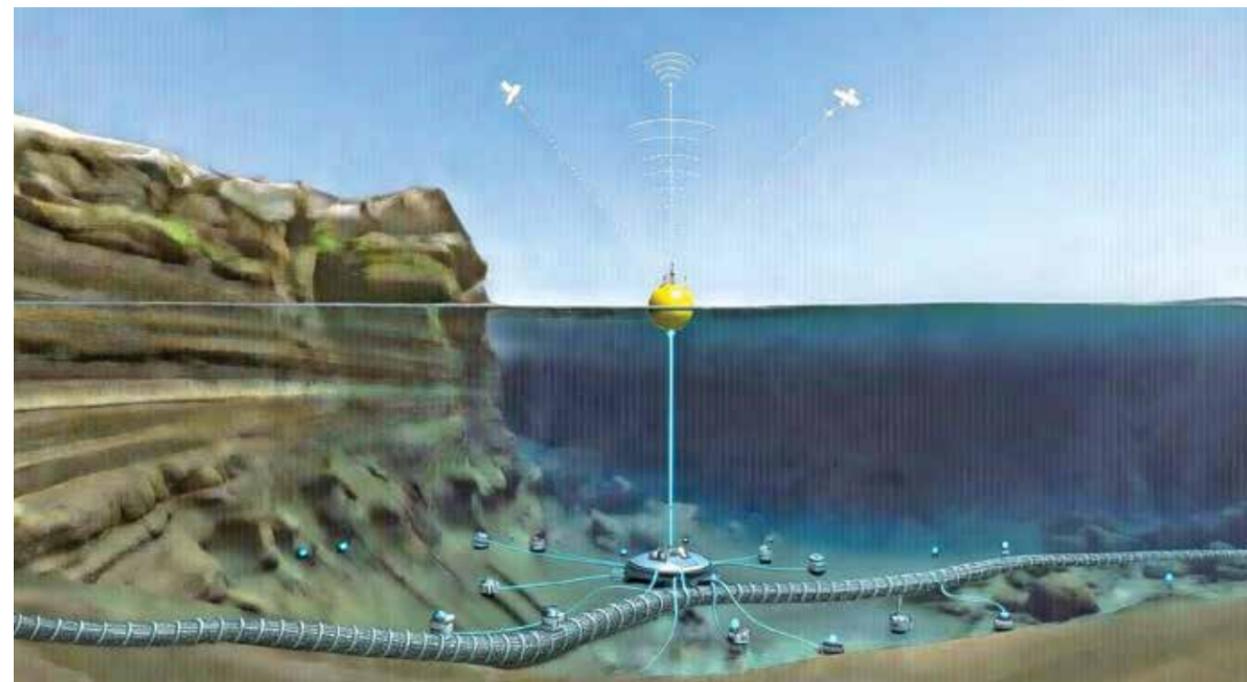


Рисунок 3. Иллюстрация подводной составляющей СЦС МОБ

- радиорелейная связь;
- радиорелейно-тропосферная связь;
- мобильная связь;
- линии связи с использованием медных кабелей;
- волоконно-оптические линии связи (ВОЛС);
- атмосферные оптические линии связи (АОЛС).

Немалый интерес для телекоммуникационного обеспечения вызывает использование дирижаблей, в частности, созданных в рамках проектов АНО «НПЦ «Ушкуйник» (Великий Новгород). Эти же дирижабли могут быть задействованы и для размещения средств наблюдения. Также безусловно полезным может оказаться применение высотных и стратосферных БПЛА.

Наиболее рациональным вариантом построения СЦС МОБ представляется использование госинформсистемы АО «ГЛОНАСС» в качестве инфраструктурного ядра для сбора и распределения целевой информации от сенсоров. Это явилось бы логичным продолжением работ по созданию единой системы идентификации гражданских беспилотных воздушных судов на базе госинформсистемы «ЭРА-ГЛОНАСС», выполняемых в настоящее время в соответствии с постановлением Правительства РФ от 2 февраля 2026 года № 83.

При этом обеспечивается открытая архитектура [9], что позволяет интегрировать в состав СЦС МОБ широкий спектр решений участников российского рынка систем обеспечения безопасности (ГК «Ростех», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей» и многих других).

Следует отметить, что ранее специалистами АО «ГЛОНАСС» были успешно реализованы, в том числе, следующие значимые проекты:



Рисунок 4. Иллюстрация надводной составляющей СЦС МОБ

- создание государственной автоматизированной информационной системы (ГАИС) «ЭРА-ГЛОНАСС» во исполнение Указа Президента РФ от 17 мая 2007 г. № 638 «Об использовании глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития Российской Федерации»;
- создание единой системы идентификации беспилотных воздушных судов, используемых в интересах российской экономики (ЕСИ) во исполнение поручения Президента РФ от 19 марта 2025 года № Пр-589;
- создание системы контроля пассажирских перевозок (СККП) в соответствии с постановлением Правительства от 11 ноября 2025 года № 1776;

- построение телекоммуникационной сети АО «ГЛОНАСС», поставщика навигационно-информационных и телекоммуникационных решений, оператора Интернета вещей;
- создание нового поколения систем локальной навигации «Консул» и «Альтернатива-М».

При проектировании СЦС МОБ учитывается необходимость информационного взаимодействия с различными ведомственными программно-аппаратными комплексами (ПАК), в частности, с ПАК Национального центра обороны РФ (ПАК НЦУО) и ПАК Росгвардии.

Оптимальным вариантом эксплуатирующей организации для СЦС МОБ является Росгвардия, на которую в соответствии с Федеральным законом от 3 июля 2016 года № 226-ФЗ возлагается, в том числе, выполнение следующих задач:

- охрана важных государственных объектов, специальных грузов, сооружений на коммуникациях в соответствии с перечнями, утвержденными Правительством РФ;
- оказание содействия пограничным органам федеральной службы безопасности в охране Государственной границы Российской Федерации;
- охрана особо важных и режимных объектов, объектов, подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии, в соответствии с перечнем, утвержденным Правительством РФ.

Примечание. Перечень объектов, подлежащих обязательной охране войсками Национальной гвардии Российской Федерации, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 15 мая 2017 года № 928-р «О перечне объектов, подлежащих обязательной охране войсками национальной гвардии Российской Федерации» включает, в том числе, места стоянок и (или) обслуживания судов и иных плавсредств с ядерными энергетическими установками и радиационными источниками в морских портах, в которые разрешен их заход.

Одной из площадок подготовки специалистов для СЦС МОБ может стать Военно-учебный центр (ВУЦ) НИЯУ МИФИ, который в настоящее время взаимодействует с Росгвардией по вопросу проведения специализированных курсов по направлению борьбы с БПЛА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Развитие описываемых технологий имеет существенный потенциал развития и может стать точкой роста для многих отечественных промышленных предприятий и научно-исследовательских организаций. Важно учитывать и колоссальные экспортные возможности СЦС МОБ и её составных частей. Причём, на экспорт возможна как поставка технических решений, так и законченных сервисов в формате Security As A Service (SECaaS).

ЛИТЕРАТУРА

1. Анализ рынка необитаемых подводных аппаратов / А. А. Бурденков, П. А. Замятин, Е. В. Поганов, Е. Е. Тимошенко, А. А. Юдов // Эволюционные процес-

сы информационных технологий. Сборник научных статей 11-й Международной научно-технической конференции. – Москва, 2025. – С. 266–279.

2. Замятин, А. Ю. Необитаемые подводные аппараты как инструмент обеспечения безопасности морской инфраструктуры / А. Ю. Замятин, В. Ю. Замятин, А. А. Юдов // Морская наука и техника. – 2025. – Специальный выпуск № 24. – С. 75–79.

3. Замятин, А. Ю. Вопросы создания единой интеграционной платформы для распределённых гетерогенных средств и комплексов противодействия несанкционированному использованию беспилотных летательных аппаратов / А. Ю. Замятин, А. В. Толстиков // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. – Т. 14. – 2024. – № 1. – С. 27–32.

4. Замятин, А. Ю. Вопросы создания единой распределённой платформы для удалённого управления ударными дронами / А. Ю. Замятин, А. В. Толстиков // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. – Т. 14. – 2024. – № 3. – С. 21–25.

5. Создание наземной и воздушной платформ для демонстратора информационно-измерительной системы высокоавтоматизированного беспилотного средства, обеспечивающей работу в сложных недетерминированных условиях / И. А. Байгутлина, Л. П. Барабанов, П. А. Замятин, С. В. Кузнецов, С. А. Солохин, П. Е. Хрусталёв // Славянский форум. – 2024. – № 3(45). – С. 430–445.

6. Замятин, П. А. Текущее состояние российских космических средств дистанционного зондирования Земли // Славянский форум. – 2024. – №2(44). – С. 56–73.

7. Замятин, А. Ю. Организация связи внутри роя и между роями робототехнических комплексов / А. Ю. Замятин, П. А. Замятин // Всероссийская межведомственная научно-техническая конференция по теоретическим и прикладным проблемам развития и совершенствования автоматизированных систем управления и связи специального назначения «НАУКА И АСУС – 2022» (Москва, Зеленоград, 20 октября 2022 г.): сборник тезисов. – М.: МИЭТ, 2022. – С. 111–115.

8. Байгутлина И. А. Проектирование многофункционального стенда для отработки перспективных решений при создании нового поколения высокоэффективных систем связи, радиомониторинга и радиоэлектронной борьбы / И. А. Байгутлина, П. А. Замятин, А. Ю. Замятин // Радиолокация, навигация, связь: сборник трудов XXVIII Международной научно-технической конференции, посвящённой памяти Б. Я. Осипова (г. Воронеж, 27-29 сентября 2022 года) – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2022. – Т. 6. – С. 343–352.

9. Замятин П. А. Мировые практики разработки инженерных систем с открытой архитектурой для создания перспективных робототехнических комплексов и их составных частей / П. А. Замятин, А. В. Толстиков // Эволюционные процессы информационных технологий. Сборник статей 9-й международной научно-технической конференции. – М.: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2024. – С. 167-181.



МОРСКОЙ КОНГРЕСС Дальний Восток

27-29
мая 2025
Владивосток
кампус ДВФУ

ГЛОБАЛЬНЫЙ МАСШТАБ

- Лидеры морской отрасли
- Предприятия Дальнего Востока
- Морские регионы России
- Международные участники
- Национальный павильон Китая

УНИКАЛЬНЫЕ ФОРМАТЫ

- Клуб морских губернаторов
- Инвестиционные проекты
- Молодежный морской форум
- Культурные и спортивные события
- Деловой туризм и экскурсии

ВЫСТАВКА

- 5000 м² экспозиции
- 100+ экспонентов

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

- 40+ мероприятий
- 250+ спикеров



Принять участие



Презентация проекта



ПРИМОРСКИЙ КРАЙ —
МОРСКИЕ ВОРОТА РОССИИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

ОСК СЕВМАШ

ЗАВОДСКАЯ НАУКА. СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ТРЕБУЕТ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Генеральный директор предприятия ОСК Севмаш,
Герой Труда РФ Михаил Будниченко об итогах года



«Наш флот должен и будет жить новыми кораблями», – написал когда-то выдающийся русский ученый, классик корабельной науки Алексей Николаевич Крылов. К предприятию ОСК Севмаш – лидеру отечественного атомного подводного кораблестроения эти слова имеют самое непосредственное отношение. Именно здесь строятся АПЛ, морская составляющая ядерных сил России и важнейший фактор сдерживания агрессивных устремлений стран НАТО.

Каждый новый корабль отличается все более жесткими требованиями к его тактико-техническим характеристикам.

Реализация стоящих перед предприятием задач требует освоения новейших образцов продукции и повышения эффективности производства. В современных условиях это невозможно без опоры

на достижения науки. Сегодня особую актуальность приобретает научная работа непосредственно на предприятии. Заводская наука имеет свои особенности, она априори нацелена на решение конкретных актуальных производственных задач. В советское время завод был фактически лабораторией судостроительной промышленности. В соот-



Президент Российской Федерации Владимир Путин на торжественной церемонии подъема военно-морского флага на атомном подводном крейсере «Князь Пожарский»



Здание заводоуправления Севмаша

ветствии с указанием Министерства судостроения СССР все самые передовые научно-технологические усовершенствования, созданные отраслевой наукой, в первую очередь внедрялись на Севмаше. Мы стремимся сохранить эти традиции.

С учетом векторов, заданных в этом направлении Объединенной судостроительной корпорацией, на предприятии решается задача интеграции академической, отраслевой и заводской науки для решения практических запросов производства. Сегодня связь науки и производства в значительной степени разорвана. Потенциал научных отраслевых учреждений снизился. Не всегда разработки институтов актуальны для промышленности. В то же время на предприятии недостает научных кадров и опыта подобной работы. Решить проблему повышения вклада науки в производство призвано объединение усилий заводчан и ученых. Интеграция усилий идет на пользу всем участникам.

Уже сейчас мы взаимодействуем с десятками учреждений. Решению практических задач по строительству наших заказов способствует создание в Архангельской области научно-образовательного центра мирового уровня «Российская Арктика», приоритетным направлением деятельности которого является судостроение. Вопросу интеграции заводской, отраслевой и академической науки планируем посвятить одно из заседаний секции «Судостроение» научно-экспертного совета Морской коллегии РФ.

Развитию научно-исследовательской деятельности на предприятии уделяется первостепенное внимание. Созданы собственные научные школы и ведется работа по различным направлениям.

Одним из наиболее наукоемких производств является изготовление судовых подшипников сколь-



Судовой подшипник готов к отгрузке

жения. Проектированием и изготовлением этих изделий Севмашпредприятие занимается с начала 1960-х. Родоначальником школы по их проектированию является крупнейший специалист в этой области, начальник специального конструкторского бюро завода, доктор технических наук, профессор Александр Яковлевич Альпин, разработавший теоретические основы конструирования и гидродинамических расчетов подшипников жидкостного трения. Дальнейшие научные исследования и конструкторские разработки позволили создать ряд высокотехнологичных изделий для всех строящихся военных кораблей. Севмаш успешно справился со сложнейшей задачей по созданию импортозаменяющих подшипников для атомных ледоколов, которые строятся Балтийском заводе ОСК.

Специалистами верфи ведутся научные исследования, направленные на создание перспективных образцов подшипников с повышенными техническими характеристиками. Ежегодно проводятся «Альпинские чтения», посвященные научно-техни-



Лауреаты премии Правительства РФ
А. Ткач и С. Рыжков



Акустические испытания на Севмаше



Специалист Севмаша
на научно-технической конференции

ческим разработкам в области машиностроения.

Севмаш обладает уникальной стендовой базой для акустических испытаний не имеющей аналогов в России, созданной в содружестве с конструкторским бюро ОСК Малахит и Крыловским государственным научным центром (КГНЦ).

Без собственных стендов ежегодно испытывать тысячи изделий в требуемые сроки для строящихся на заводе кораблей 4-го поколения совершенно нереально. Испытания на стендах других предприятий продлились бы более 45 лет. Под руководством начальника сектора проектно-конструкторского бюро «Севмаш», доктора технических наук Владимира Александровича Некрасова ведется научная работа по совершенствованию конструкции стендов и методик испытаний. Общий экономический эффект от внедрения высокоэффективных технологий акустических испытаний составляет более 4 миллиардов рублей. Создание собственных стендов обеспечило локализацию на Севмаше производства обширной номенклатуры корабельного оборудования, ранее поставляемого из-за рубежа. Стендовая база сегодня - это научный полигон для совместной научной работы завода, конструкторских бюро, КГНЦ и других предприятий и научно-исследовательских организаций.

В настоящее время без остановки производства ведется модернизация единственного в стране стенда для акустических испытаний воздушной арматуры с прицелом на создание перспективного оборудования с повышенными требованиями по шумности.

На предприятии совместно с Центром технологии судостроения и судоремонта и конструкторскими бюро ведутся научные исследования по разработке теоретических основ и комплекса организационно-методических мероприятий, позволяющих внедрить на Севмаше технологию изготовления конструкций в «чистый размер». Технология беспригоночного изготовления конструкций является критически важной для внедрения блочно-модульного метода строительства заказов 5-го поколения. Разработка научных основ передовых технологий размерного контроля позволяет обеспечить эффективное функционирование распределенных верфей. В Центре технологии судо-

строения и судоремонта по инициативе завода проведено заседание секции «Судостроение» научно-экспертного совета Морской коллегии РФ по этой теме. Намечены пути дальнейшей совместной работы в рамках отрасли, создается рабочая группа специалистов отрасли. Ее задача - разработка единого подхода к судометрике и создание соответствующих регламентирующих документов.

Современные надводные и подводные боевые корабли оснащаются комплексами вооружений, отличающимися большим разнообразием и все возрастающей сложностью. Их испытания требуют длительного времени и дорогостоящего материально-технического обеспечения. Заводские специалисты исследовали вопрос оптимизации методологии комплексных проверок на математической модели, построенной по исходным данным, полученным в процессе испытаний головного и первого серийного заказов. Были разработаны и внедрены усовершенствованные методологии проверок с использованием испытаний типа «электронный пуск» - таким образом, чтобы обеспечивалась установленная надежность системы (комплекса) при минимальных затратах средств и времени. Программы испытаний переработаны с помощью методов динамического программирования и статистического моделирования. Результатом научно-исследовательской работы стала оптимизация испытаний, обеспечившая своевременную сдачу кораблей заказчику. Нако-



Контроль за работой установки электронно-лучевой сварки

пленный опыт используется для совершенствования испытаний перспективных заказов.

На основе достижений российской науки мы внедряем инновационные технологии в сварочное производство. В 2024 году два наших работника Сергей Рыжков и Александр Ткач стали лауреатами премии Правительства РФ в области науки и техники за создание и модернизацию уникального комплекса электронно-лучевой сварки. Без использования этой технологии невозможно изготовить ряд ключевых изделий, определяющих тактико-технические характеристики атомных подводных лодок 4-го поколения. На Севмаше созданы уникальные автоматизированные сварочные технологии, позволяющие в разы повысить производительность выполнения работ. В ближайшее время мы внедрим роботизированный сварочный комплекс «Сатурн», впервые в мире выполняющий механизированную сварку толстостенных конструкций во всех пространственных положениях. В содружестве с Санкт-Петербургским политехническим университетом планируем внедрение лазерно-дуговой сварки.

В проектировании, техническом сопровождении и производстве активно используются цифровые технологии. Создано единое проектно-производственное пространство. Совершенствуется информационный обмен в цифровом формате между предприятием и ЦКБ-проектантами. Проектная документация от ЦКБ поступает в цифровом формате. Для одного из головных заказов ЦКБ передает конструкторскую документацию, разработанную по 3D-модели. На базе проектных 3D-моделей организована технологическая подготовка, формируются управляющие программы, которые непосредственно поступают на станки с ЧПУ.

Конструкторами предприятия разработана цифровая модель перспективного заказа, позволившая на порядок повысить качество конструкторской документации. Освоена технология отработки компоновки корабля на цифровом макете. Внедрено

моделирование производственных процессов погрузки крупногабаритного оборудования, закатки зональных блоков и стыковки отсеков. Выполнено электронное макетирование судовых устройств и изделий машиностроения. Широко используются методы реверсного проектирования. Впереди переход на полномасштабное строительство кораблей по чертежам в точной геометрии по 3D-модели и полный отказ от бумажной документации.

Наши специалисты проводят научно-исследовательские работы по оптимизации докования кораблей. Под эгидой Объединенной судостроительной корпорацией совместно с Северным (Арктическим) федеральным университетом им. М.В. Ломоносова разработано специализированное программное обеспечение для проектирования доковых устройств. В настоящее время программное обеспечение прошло тестирование, подтвердившее достижение заложенных в техническом задании целей. В результате реализации совместной работы кардинально сократится время проектирования доковых устройств.

Специалисты предприятия активно участвуют в научно-технических конкурсах, занимая первые и призовые места. Ежегодно становятся лауреатами областной и городской Ломоносовских премий, других престижных наград. На заводе проводятся научно-технические конференции по различным направлениям научной деятельности. Выпускаются сборники докладов. Специалистами предприятия опубликованы сотни научных статей в различных изданиях, в том числе в сборниках «Труды Крыловского государственного научного центра».

Возможности для увеличения научного потенциала завода и вклада науки в развитие производства очень велики. Уверен, мы успешно решим поставленные ОСК задачи в этом направлении.

ПРЕСС-СЛУЖБА ОСК «СЕВМАШ»

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ

ОПЫТ ПРОМЫШЛЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

Пыльнев Юрий Васильевич, доктор технических наук, профессор, генеральный директор АО «ИК «НЕОТЕК МАРИН».

Кириухин Илья Алексеевич, кандидат технических наук, главный конструктор АО «ИК «НЕОТЕК МАРИН».

Новожилов Никита Юрьевич, заместитель генерального директора АО «ИК «НЕОТЕК МАРИН».

Аннотация: Статья посвящена вопросам создания интеллектуальных систем поддержки эксплуатации морской техники в рамках современной кораблестроительной программы. Усложнение технического оснащения современных кораблей обуславливает необходимость перехода к комплексным системам, построенным на основе компьютерного моделирования, экспертных методов и технологий искусственного интеллекта. Показано, что ключевым условием эффективности создания таких систем является промышленная кооперация проектанта, верфи, изготовителя оборудования, ИТ-интегратора и эксплуатирующей организации.

Ключевые слова: интеллектуальные системы поддержки эксплуатации, промышленная кооперация, цифровые модели, компьютерное моделирование, морская техника, нормативная база.

ВЫЗОВЫ КОРАБЛЕСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формирование нового облика отечественного судостроения сегодня неразрывно связано с цифровой трансформацией. Рост сложности современных морских объектов предъявляет качественно новые требования к системе технической эксплуатации. Традиционные методы, основанные на бумажной и электронной документации, перестают обеспечивать необходимую скорость и достоверность информации при принятии решений.

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным на совещании по стратегии развития Военно-Морского Флота до 2050 года в апреле 2025 г. отмечено, что «бурная технологическая, цифровая революция» требует формирования нового облика флота [1]. Ключевым драйвером при этом выступают технологии компьютерного моделирования и искусственного интеллекта (ИИ), которые становятся приоритетом при реализации значимых проектов в судостроении.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В контексте цифровизации эксплуатации морской техники важно различать уровни внедряемых решений. Электронные каталоги и интерактивные

электронные технические руководства (ИЭТР), ставшие к настоящему времени привычным инструментом, являются важными, но не достаточными элементами информационной поддержки.

Принципиально иной класс представляют собой интеллектуальные системы поддержки эксплуатации, основанные на компьютерном моделировании, цифровых двойниках и экспертных методах с применением ИИ, которые являются неотъемлемым элементом современного флота, обеспечивая его техническую готовность и живучесть. Их основу составляют не документы, а компьютерная модель объекта, описывающая не только конструкцию, но и поведение технических средств в различных режимах и условиях, включая сложные взаимосвязи между различными системами морского объекта.

В мировой практике цифровые двойники и искусственный интеллект рассматриваются как основные направления цифровизации судостроения, обеспечивающие переход к качественно новым методам управления техническим состоянием. Применение методов ИИ создает возможности для раннего обнаружения и классификации отказов, прогнозирования ресурса и обработки диагностической информации в реальных условиях эксплуатации [2].

Практическая реализация данного подхода уже осуществлена при создании современных трена-

жерных комплексов, где цифровые модели обеспечивают отработку действий экипажа в условиях, максимально приближенных к реальным [3]. Закономерным развитием становится перенос этих моделей непосредственно на борт.

Таким образом, современные интеллектуальные системы поддержки эксплуатации в своей основе имеют не только «электронную документацию», но и «цифровые двойники», функционирующие на протяжении жизненного цикла изделия, аккумулирующие опыт эксплуатации и обеспечивающие решение задач диагностики в реальном времени.

МОДЕЛЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

Накопленный опыт создания интеллектуальных систем поддержки эксплуатации (далее – систем) позволяет утверждать, что ключевым условием их эффективности является промышленная кооперация, объединяющая всех участников жизненного цикла морской техники вокруг единой цифровой модели объекта поддержки. Предлагаемая модель (рисунок 1) выстроена по принципу замкнутого контура, где каждый участник вносит свой уникальный вклад и получает обратную связь. Эксплуатант, замыкая контур обратной связи, становится полноправным участником совершенствования морской техники, получая более надежные корабли и совершенные системы поддержки.

Таким образом, формируется единый контур знаний, в котором каждый участник не только вносит информацию, но и получает ценную обратную связь. Апробация данной модели на ряде проектов подтвердила ее работоспособность и эффективность для различных типов морской техники.

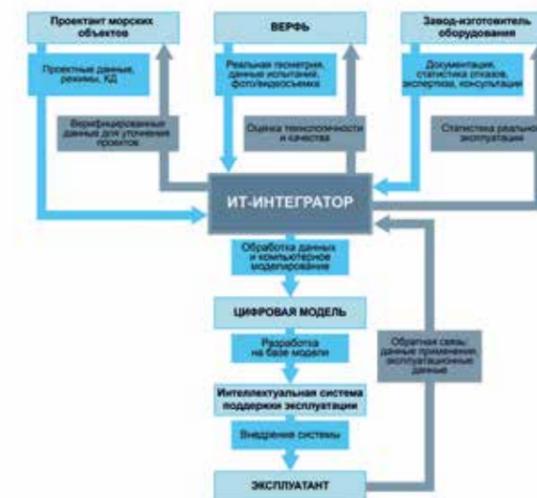


Рисунок 1. Модель промышленной кооперации при создании интеллектуальных систем поддержки эксплуатации морской техники

ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ: КОМПЛЕКСЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Примером реализации представленной модели кооперации при создании интеллектуальных систем поддержки эксплуатации морской техники является проект по разработке комплекса информационной поддержки звездообразных дизелей

УЧАСТНИК	ВКЛАД В СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ	ПОЛЬЗА ОБРАТНОЙ СВЯЗИ
Проектант морского объекта	Передаёт проектные данные, конструкторскую документацию	Верификация проектных решений на основе реальных данных
Верфь	Обеспечивает привязку к конкретному заказу, предоставляет данные швартовых и ходовых испытаний, возможность создания фото- и видеоматериалов	Учет эксплуатационных замечаний при постройке следующих заказов
Завод-изготовитель оборудования	Поставляет документацию на оборудование, статистику отказов и экспертную информацию	Объективная картина эксплуатации оборудования
ИТ-интегратор	Обеспечивает построение цифровой модели с применением современных технологий (компьютерное моделирование, искусственный интеллект)	Актуализация цифровой модели и развитие функционала системы
Эксплуатант	Замыкает контур обратной связи, предоставляя данные о применении системы и реальные эксплуатационные данные по изделию	Улучшение качества следующих заказов, совершенные системы поддержки

Таблица 1. Участники кооперации и их вклад

Президентом Российской Федерации В.В. Путиным на совещании по стратегии развития Военно-Морского Флота до 2050 года в апреле 2025 г. отмечено, что «бурная технологическая, цифровая революция» требует формирования нового облика флота [1]. Ключевым драйвером при этом выступают технологии компьютерного моделирования и искусственного интеллекта (ИИ), которые становятся приоритетом при реализации значимых проектов в судостроении.

М-507Д-1 для малых ракетных кораблей ВМФ. Выбор в качестве объекта именно главной энергетической установки (ГЭУ) не случаен - энергетика является сложной и наукоемкой частью современного корабля, во многом определяющей его боевые возможности и техническую готовность. При этом в эксплуатации и обслуживании ГЭУ принимает участие до 30% личного состава, что дополнительно подчеркивает актуальность создания эффективных средств информационной поддержки для этой категории специалистов.

Дизель М507Д-1 представляет собой сложный объект эксплуатации. Как показал анализ аварийности, значительная часть аварий (гидроудары, разрывы) может быть предотвращена путем внедрения интеллектуальной системы поддержки эксплуатации, а также эффективных средств обучения и тренировок, позволяющих личному составу в полной мере освоить особенности работы с данной техникой.

Данный проект объединяет усилия проектанта (АО «ЦМКБ «Алмаз»), завода-строителя корабля (АО «Зеленодольский завод имени А.М. Горького»), завода-изготовителя двигателей (ПАО «Звезда») и

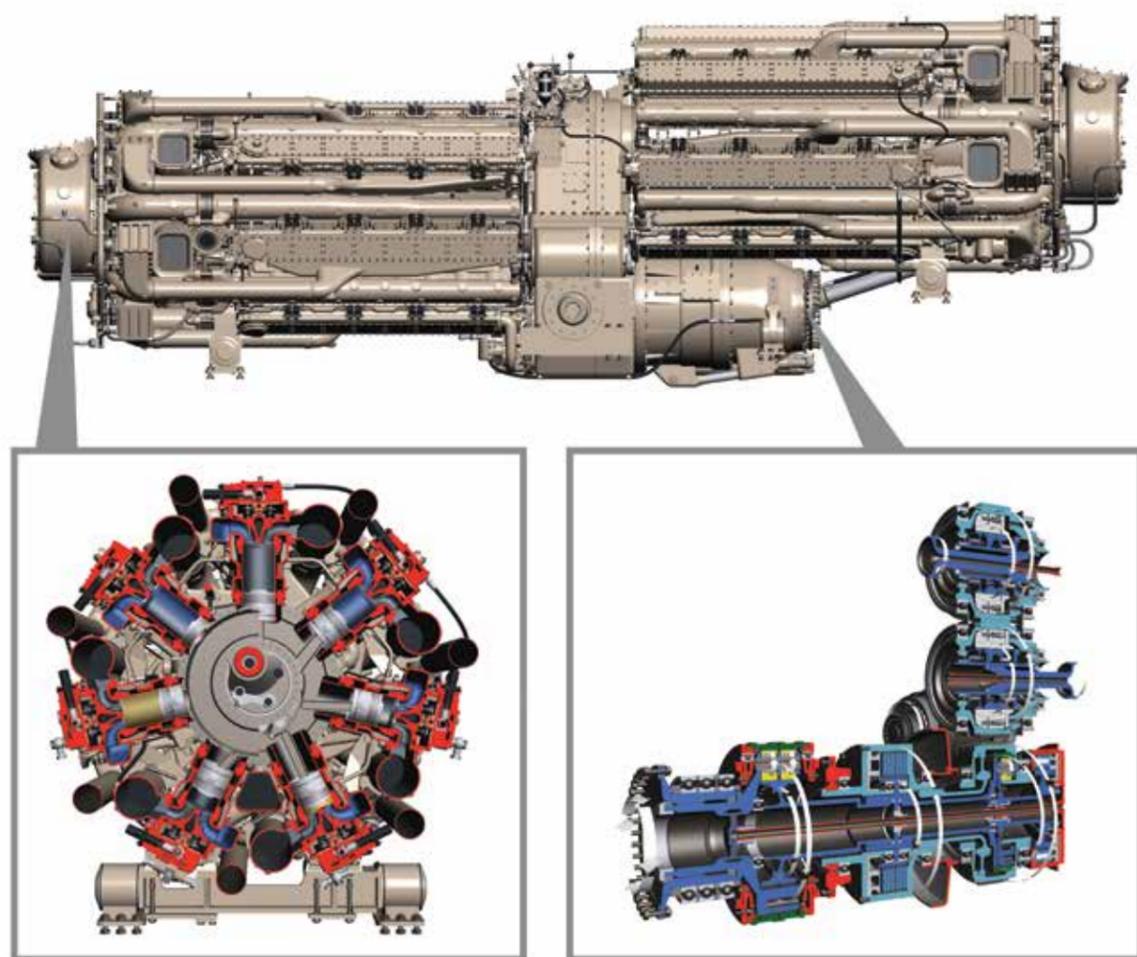


Рисунок 2. Применение технологий трехмерного моделирования для изучения устройства дизеля М507Д-1

ИТ-интегратора (АО «ИК «НЕОТЕК МАРИН») при научно-техническом сопровождении НИИ КиВ ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия» и координации со стороны командования ВМФ.

Функциональные программные модули (устройство, использование по назначению, техническое обслуживание и ремонт) дополняются интерактивными трехмерными моделями, панорамами, фото- и видеоматериалами, полученными при кооперации с заводом-изготовителем и верфью, что обеспечивает наглядность и достоверность представляемой информации (рисунок 2). Использование трехмерной визуализации позволяет личному составу на качественно новом уровне осваивать устройство и особенности эксплуатации дизеля, что в конечном итоге приводит к глубокому пониманию личным составом принципа работы отдельных узлов и всего двигателя в целом, и способствует снижению уровня аварийности.

Кроме типовых модулей информационной поддержки интеллектуальная составляющая комплекса (рисунок 3) включает:

- модуль выбора рациональных и предельно-допустимых режимов использования корабельной ЭУ, основанный на имитационном моделировании пропульсивного комплекса, позволяющий рассчитывать оптимальные режимы эксплуатации в реальных условиях плавания, прогнозировать расход топлива и дальность плавания [4];
- модуль тренажа, реализованный на базе компьютерных моделей, имитирующих поведение ЭУ в нестандартных ситуациях, что позволяет экипа-



Рисунок 3. Комплекс информационной поддержки звездообразных дизелей М507Д-1, обучения и тренажа личного состава

жу непосредственно на корабле отрабатывать навыки без риска для реального оборудования;

- экспертная система поиска неисправностей, построенная на основе анализа статистики отказов и экспертных знаний завода-изготовителя, позволяющая по внешним признакам и параметрическим данным локализовать причину отказа и принять правильные решения по ее устранению;
- экспертная система оценки качества масла, позволяющая интерпретировать результаты анализа масла, строить тренды и прогнозировать состояние объекта.

Важно отметить, что формируемые в процессе создания комплекса цифровые модели, базы дан-

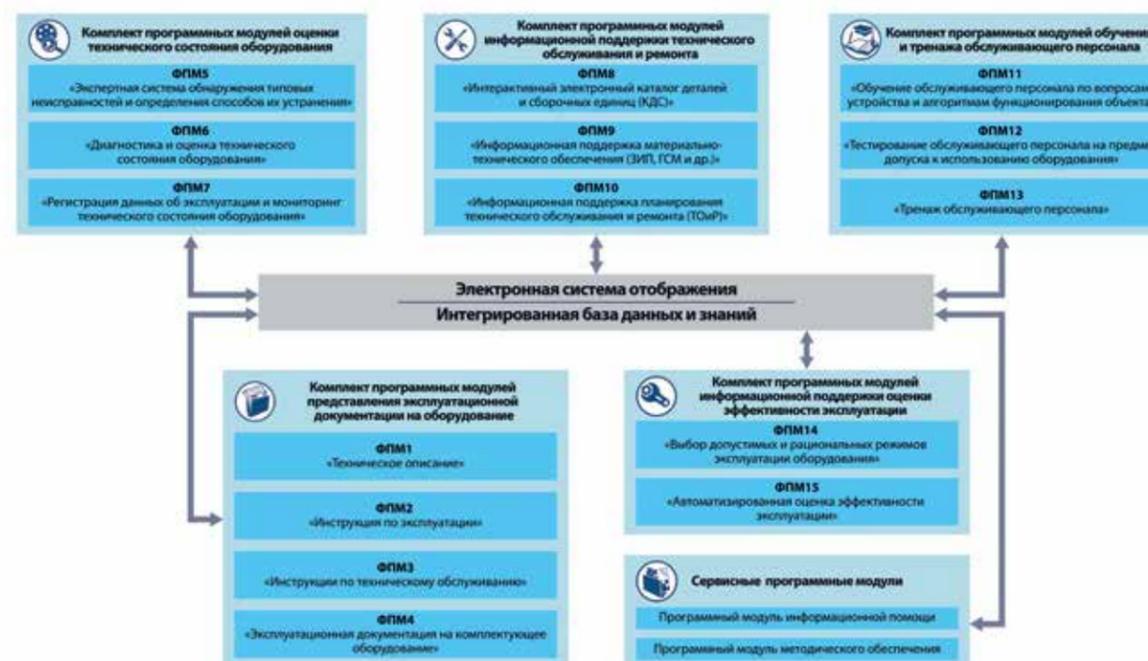


Рисунок 4. Типовая структура комплексов информационной поддержки эксплуатации

ных и знаний в дальнейшем могут быть использованы при разработке береговых тренажерных комплексов и компьютерных обучающих систем для высших учебных заведений ВМФ, обеспечивая тем самым единство информационной среды подготовки специалистов на берегу и их последующей деятельности на корабле [5]. Важной составляющей подготовки специалистов должно стать изучение самих бортовых систем, что позволит курсантам освоить инструменты, с которыми им предстоит работать.

Данный проект является логичным продолжением линейки подобных систем, построенных по унифицированной структуре (рисунок 4) и поставляемых АО «ИК «НЕОТЕК МАРИН» более 20 лет для современных кораблей ВМФ различных проектов (20380, 20385, 22350, 22160, 18280, 11711, 1155, 636.3). Накопленный опыт охватывает:

- газотурбинные и дизель-газотурбинные агрегаты производства ПАО «ОДК-Сатурн»;
- дизель-дизельные агрегаты производства АО «Коломенский завод»;
- вспомогательные энергетические установки (дизель-генераторы производства ООО «Уральский дизель-моторный завод» и газотурбогенераторы производства ПАО «Пролетарский завод»).

Указанные проекты реализовывались с использованием описанной модели кооперации, подтверждая ее эффективность для различных типов морской техники (рисунок 5).

СЕРВИСНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ

Важной особенностью интеллектуальных систем поддержки эксплуатации является необходимость их актуализации на протяжении всего жизненного цикла изделия. Поддержание системы в актуальном состоянии предполагает непрерывное взаимодействие всех участников кооперации. Эксплуатант выступает источником новой информации о реальных режимах работы, возникающих неисправностях и особенностях использования оборудования. Проектант на основе этой информации актуализирует конструкторскую документацию и уточняет проектные решения. Завод-изготовитель предоставляет данные о выявленных дефектах, результаты доработок. ИТ-интегратор актуализирует данные в

В мировой практике цифровые двойники и искусственный интеллект рассматриваются как основные направления цифровизации судостроения, обеспечивающие переход к качественно новым методам управления техническим состоянием.



Рисунок 5. Объекты информационной поддержки эксплуатации

системе, обеспечивая ее соответствие текущему состоянию объекта.

Ключевым условием реализации такого подхода является выделение финансирования на сервисное сопровождение на всем протяжении жизненного цикла такого класса систем. Практика показывает, что сегодня эти затраты часто не закладываются в бюджет на этапе создания системы, что впоследствии приводит к ее моральному устареванию и, со временем, снижению эффективности использования.

НОРМАТИВНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ

Эффективное внедрение интеллектуальных систем поддержки эксплуатации в судостроительной отрасли с учетом высоких темпов развития информационных технологий требует актуальной нормативной базы. Наличие современных стандартов позволяет унифицировать подходы, обеспечить единое понимание терминологии и требований, а также выстроить конструктивное взаимодействие между заказчиками, разработчиками и эксплуатирующими организациями на всех этапах создания и применения таких систем с объективной оценкой класса создаваемой системы, трудоемкости и стоимости ее создания.

Определенные шаги в этом направлении уже сделаны. Техническим комитетом по стандартизации № 482 «Поддержка жизненного цикла продукции» разработаны и актуализируются стандарты в сфере интерактивной электронной эксплуатационной документации (ГОСТ Р 54088-2017) [6], также ведется разработка нового стандарта ГОСТ Р 77.402-202X «Виды программных средств поддержки жизненного цикла». Существующие стандарты в области компьютерного моделирования (ГОСТ Р 57700.21-2020,

ГОСТ Р 57700.37-2021, ГОСТ Р 57700.22-2020) закладывают основу, однако требуют развития с учетом отраслевой специфики морской техники [7].

Интеллектуальные системы поддержки эксплуатации представляют собой принципиально более широкий класс решений, выходящий за рамки электронной документации. Развитие нормативной базы в этой сфере позволит:

- классифицировать такие системы по сложности и функциональному назначению;
- сформировать единые требования к составу и характеристикам;
- установить порядок верификации и валидации применяемых цифровых моделей;
- определить форматы обмена данными между участниками кооперации.

Важно подчеркнуть, что создание по-настоящему актуальной и работоспособной нормативной базы невозможно без активного участия всех сторон кооперации - проектантов, верфей, заводов-изготовителей оборудования, ИТ-интеграторов и эксплуатирующих организаций. Только объединение усилий и учет практического опыта разработки и применения таких систем позволит сформировать стандарты, отвечающие современным требованиям и технологическим возможностям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ подтверждает, что создание интеллектуальных систем поддержки эксплуатации является актуальной задачей, соответствующей стратегическим направлениям развития судостроения. Предложенная модель промышленной кооперации при создании подобных систем доказала работоспособность на примерах комплексов для различных типов энергетических установок. Важная координирующая роль в объединении усилий всех участников этой кооперации принадлежит Морской коллегии, которая обеспечивает согласованное взаимодействие заказчиков, разработчиков, эксплуатирующих организаций и регулирующих органов при решении поставленных задач.

Для дальнейшего развития этого направления необходимо решение следующих задач:

- разработка государственных стандартов, определяющих классификацию интеллектуальных систем и требования к компьютерному моделированию, что позволит заказчикам грамотно формулировать не только задачи создания ИЭТР, но и более сложные интеллектуальные компоненты;
- включение требований к интеллектуальной составляющей систем информационной поддержки и компьютерному моделированию в тактико-технические задания на новые корабли;
- обеспечение финансирования сервисного сопровождения систем;
- создание отраслевого репозитория эксплуатационных данных для обратной связи с проектантами кораблей и заводами-изготовителями оборудования.

Эффективное внедрение интеллектуальных систем поддержки эксплуатации в судостроительной отрасли с учетом высоких темпов развития информационных технологий требует актуальной нормативной базы.

Решение этих задач позволит перейти к системному оснащению флота современными интеллектуальными средствами поддержки эксплуатации сложной морской техники. Дальнейшее развитие таких систем связано с расширением применения методов искусственного интеллекта для предиктивной аналитики, углублением интеграции бортовых и береговых комплексов на базе единых цифровых моделей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Советание по стратегии развития Военно-Морского Флота [Электронный ресурс] // Официальный сайт Президента России. 11.04.2025. - URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/76673> (дата обращения: 17.02.2026).*
2. *Шигапов И.И., Одинаев В.А., Долгов В.А. Нейронные сети как инструмент обработки диагностической информации: состояние и перспективы // Морской вестник. - 2025 - №3 (95). - С. 110-115.*
3. *Пыльнев Ю.В., Кирихин И.А., Новожилов Н.Ю. Цифровая трансформация тренажеров Военно-морского флота. Опыт практического применения современных информационных технологий // Морская наука и техника. Сборник «Итоги судостроения 2025». - 2025 - С. 58-61.*
4. *Печковский П.Г., Барановский В.В., Пыльнев Ю.В., Кирихин И.А. Концепция разработки системы информационной поддержки обоснования выбора энергетических установок перспективных надводных кораблей // Морской вестник - 2025 - №4 (96). - С. 55-64.*
5. *Пыльнев Ю.В., Золотарев С.И., Долгов В.А., Гацук П.М. Современные бортовые аппаратно-программные комплексы информационной поддержки корабельных специалистов электромеханического профиля. - СПб.: ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», 2023. - 518 с.*
6. *ГОСТ Р 54088-2017 Интегрированная логистическая поддержка. Эксплуатационная и ремонтная документация в форме интерактивных электронных технических руководств.*
7. *ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения.*

ОСК ЯНТАРЬ

ЗАВОД ОСК «ЯНТАРЬ»: ИДЕМ В НОГУ СО ВРЕМЕНЕМ

генеральный директор завода ОСК «Янтарь» Илья Самарин



Прибалтийский завод ОСК «Янтарь», крупнейшее судостроительное предприятие, расположенное в самом западном регионе России, активно наращивает производственные мощности.

ЗНАЧИМЫЕ СОБЫТИЯ УШЕДШЕГО ГОДА

2025 год ознаменовался для предприятия целым рядом значимых событий в сфере судостроения, имеющих значение не только для Калининградской области, но и для всей страны, а также для зарубежных партнеров.

СПУСК БМРТ «ВИКТОР ГАВРИЛОВ»

31 января 2025 года на заводе ОСК «Янтарь» состоялась торжественная церемония спуска на воду крупнейшего в России большого морозильного ры-

боловецкого траулера (БМРТ) «Виктор Гаврилов» проекта 5670FT.

Судно строится по заказу Рыболовецкого колхоза имени В.И. Ленина (г. Петропавловск-Камчатский).

Траулер будет оснащен современным орудием лова, рыбоперерабатывающим оборудованием и морозильными трюмами для хранения готовой продукции.

Рыбоперерабатывающая фабрика судна сможет выпускать готовые консервы, рыбий жир, муку, а также разделанную и упакованную рыбу. Промысел



Спуск на воду большого морозильного рыболовецкого траулера «Виктор Гаврилов»



Спуск на воду БДК модернизированного проекта 11711 «Владимир Андреев»

будет вестись в северо-западной части Тихого океана.

Председатель Рыболовецкого колхоза им. В. И. Ленина Сергей Тарусов подчеркнул, что это будет самое современное эффективное судно: «Ежегодно оно будет добывать более 90 тысяч тонн рыбы. Основным промыслом станут пелагические породы рыб: минтай, сельдь и сардина. А также выпуск продукции глубокой степени переработки».

Церемония спуска на воду прошла с соблюдением морских традиций: корабль был освящен, а бутылка шампанского разбита о его борт «крестной матерью», которой стала Виктория Гаврилова, дочь Виктора Романовича Гаврилова, капитана дальнего плавания, почетного работника рыбного хозяйства РФ.

СПУСК БДК «ВЛАДИМИР АНДРЕЕВ»

30 мая 2025 года на заводе ОСК «Янтарь» состоялась торжественная церемония спуска на воду большого десантного корабля «Владимир Андреев» проекта 11711.

БДК строится по модернизированному проекту для Министерства обороны РФ. Его проектантом является Невское проектно-конструкторское бюро ОСК. Это самый большой по водоизмещению корабль, построенный для ВМФ в современной России.

Корабль предназначен для транспортировки морского десанта и военной техники. На палубе может базироваться корабельный многоцелевой или транспортно-боевой вертолет.

Одновременно с БДК «Владимир Андреев» на заводе ОСК «Янтарь» ведется строительство еще одного большого десантного корабля - «Василий Трушин» проекта 11711. В конце 2026 года запланирован его спуск на воду.

В настоящее время в составе ВМФ России несут службу два БДК проекта 11711, построенные на заводе ОСК «Янтарь» - «Иван Грен» и «Петр Моргунов».

Крестной матерью корабля стала заместитель начальника одного из производственных цехов завода ОСК «Янтарь» Светлана Морик.



80-летие со дня основания завода



Передача ВМС Индии фрегата проекта 11356 «Tamal»

Главнокомандующий ВМФ России адмирал Александр Моисеев отметил, что при строительстве БДК был учтен опыт эксплуатации кораблей серии, которые подтвердили свои высокие мореходные и боевые характеристики тысячами пройденных морских миль, неоднократными боевыми службами и способны решать задачи в любой части Мирового океана.

Корабль назван в честь адмирала Владимира Андреева, который руководил десантными операциями в Тихом океане в период войны с Японией в 1945 году.

ПЕРЕДАЧА ФРЕГАТА TAMAL ИНДИЙСКИМ ЗАКАЗЧИКАМ

1 июля 2025 года на заводе ОСК «Янтарь» состоялась передача ВМС Индии 8-го фрегата проекта 11356 Tamal, построенного по контракту с АО «Рособоронэкспорт», и 5-го, построенного на Калининградской верфи ОСК. Проектантом корабля является «Северное проектно-конструкторское бюро» ОСК.

Восьмой фрегат проекта 11356, построенный в России для ВМС Индии, получил имя Tamal, что в переводе означает «Меч». Он соответствует всем актуальным требованиям мирового военного кораблестроения.

«Восьмой фрегат проекта 11356 – образец технологического сотрудничества. На нем установлено более 20 корабельных систем индийского производства, в том числе сверхзвуковой ракетный комплекс BrahMos, автоматизированный комплекс связи, РЛС обнаружения и целеуказания, гидроакустическая станция», – сообщал ранее генеральный директор Рособоронэкспорта Александр Михеев.

В настоящее время Индия уже эксплуатирует 7 фрегатов проекта 11356. В декабре 2024 года в Калининграде состоялась торжественная передача фрегата Tushil. Кроме того, на индийской верфи GoaShipyardLimited спущены на воду девятый и десятый фрегаты этого проекта, строящиеся индийскими кораблями при содействии Рособоронэкспорта.

ЗАКЛАДКА БДК В ЮБИЛЕЙ ЗАВОДА

8 июля 2025 года на заводе ОСК «Янтарь» произошло знаковое событие не только для сотрудников, но и для региона. В этот день завод отметил 80-летие со дня образования.

На протяжении 80 лет завод ОСК «Янтарь» сохраняет ведущие позиции в промышленности региона и является примером надежности, качества и стабильности.

В рамках проведения церемонии юбилея завода на предприятии состоялась торжественная закладка большого десантного корабля «Сергей Кабанов» проекта 11711. Это третий БДК модернизированного проекта 11711, строящегося на стапелях завода ОСК «Янтарь».

Корабль назван в честь советского морского артиллериста и военачальника генерал-лейтенанта Сергея Ивановича Кабанова, руководившего военными операциями в составе Балтийского, Северного и Тихоокеанского Флотов ВМФ в годы Великой Отечественной войны.

ВРУЧЕНИЕ ЗАВОДУ ОРДЕНА «ЗА ДОБЛЕСТНЫЙ ТРУД»

30 октября 2025 года председатель Морской коллегии помощник Президента России Николай Патрушев посетил завод ОСК «Янтарь» и вручил его коллективу орден «За доблестный труд». Это уже вторая высокая государственная награда в истории предприятия. В 1966 году завод был отмечен Орденом Трудового Красного Знамени.



Закладка БДК модернизированного проекта 11711 «Сергей Кабанов»



Вручение заводу Ордена «За доблестный труд»

Глава Морской коллегии высоко оценил значительный вклад предприятия Объединенной судостроительной корпорации в развитие военного и гражданского судостроения, подчеркнув его важную роль в создании передовых технологий, укреплении обороноспособности и технологического суверенитета Российской Федерации. Николай Патрушев отметил, что завод ОСК «Янтарь» строит суда как для России, так и зарубежных стран.

Полномочный представитель президента Российской Федерации в Северо-Западном федеральном округе Игорь Руденя поздравил сотрудников и ветеранов завода с торжественным событием и пожелал всем новых успехов и ярких достижений:

«Предприятие получило заслуженную награду от Президента. Наша молодежь учится, чтобы сделать страну сильной и независимой. И хочется, чтобы как можно больше их было в рядах заводчан. Еще раз поздравляю всех с 80-летием предприятия. Страна гордится вами.»

В ходе визита высокопоставленные гости осмотрели производственные мощности предприятия, прошедшие глубокую модернизацию в рамках программы Минпромторга России.

Делегация также посетила музей калининградского кораблестроения, созданный недавно при поддержке Президентского фонда культурных инициатив и калининградским отделением Союза машиностроителей России.

Как отметил генеральный директор завода ОСК «Янтарь» Илья Самарин, все достижения предприятия — это результат слаженной работы коллектива:

«Завод ОСК «Янтарь» вносит значительный вклад в укрепление обороноспособности страны, строя современные надводные корабли для ВМФ Российской Федерации, а также развивает гражданское судостроение. На сегодняшний день порядка 25 из них находятся в строю. У нас сплоченный коллектив, сильный династиями, профессионалами и мастерами своего дела. Наш труд в судостроительной отрасли — это не просто работа, это вклад в мощь и развитие России. Мы гордимся, что являемся частью семьи корабелов Объединенной судостроительной корпорации. Завод ОСК «Янтарь» — это качество, проверенное морем.»

ПЛАНЫ И ПРИОРИТЕТНЫЕ ЗАДАЧИ НА ТЕКУЩИЙ ГОД

Текущий 2026 год также насыщен событиями. Заводом ведется интенсивная работа по строительству 8 заказов.

В рамках Государственной программы «Развитие оборонно-промышленного комплекса» на заводе ОСК «Янтарь» продолжается строительство подъемно-спускового ремонтного плавучего дока «Капитан Анатолий Ермолаев». В этом году планируется спустить на воду 5 из 6 понтонов. Завершить строительство дока планируется в 2027 году.

В четвертом квартале этого года запланирован спуск на воду большого десантного корабля модернизированного проекта 11711 «Василий Трушин», строящегося на предприятии.

Самой значимой задачей в этом году является завершение строительства океанографического исследовательского судна «Алмаз».

Для выполнения поставленных задач необходимо повышать производительность труда как в производственных процессах и технологии, так и в организации труда всех подразделений завода.

ИННОВАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

Вопрос инноваций находится среди наиболее важных тем завода ОСК «Янтарь». При этом организована работа, вовлекающая в эту задачу весь коллектив заводчан на всех уровнях.



Многофункциональное аварийно-спасательное судно проекта MPSV06M «Певек» в эллинге

Можно утверждать, что в нашей культуре производства, наряду с инновационностью, закрепились потребность и желание к оптимизации производственной системы завода. Так наращиваются компетенции, необходимые для цифровой трансформации.

Как примеры можно привести реинжиниринг с применением 3Dсканирования для оптимизации технологии восстановления муфты продольно-осевого скольжения, нейронные сети в компьютерном зрении для автоматизации ряда задач мастеров машиностроительного производства, давшие 9% прироста к производительности труда, применение планшетов на строительных площадках.



Цифровизация производства



Гидроабразивный станок



Применение станков с ЧПУ на производстве



Реконструированная достроечная набережная № 5

доби, закупка фрезерного станка для обработки фундаментов, а также запуск в работу закупленных стальных тележек и разработка технологии стыковки блоков дока на воде (после завершения работ по стыковке в соответствии с технологией).

Самый значимый толчок для качественного перехода на новый уровень завод рассчитывает получить от участия в особо значимом проекте «Доработка и внедрение отечественной судостроительной САПР тяжелого класса как среды проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства» и «Цифровое судостроительное производство» под руководством АО «ОСК». Создание единого информационного поля для бизнес-процессов повысит скорость реагирования на изменения, контроль над выполнением планов и создаст большой задел для дальнейших, ранее недоступных оптимизаций.

РАЗВИТИЕ КАДРОВ И ПРИВЛЕЧЕНИЕ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

Вместе с тем на заводе ОСК «Янтарь» особое внимание уделяется развитию кадров и, особенно, молодых специалистов.

Одним из направлений деятельности предпри-



Повышение квалификации работников предприятия на базе Учебного центра завода

ятия является работа по организации профессионального и технического обучения персонала. А также получение новых компетенций работниками для их дальнейшего профессионального и карьерного роста и обеспечение эффективной деятельности всего предприятия.

Учебный центр профессиональной квалификации завода специализируется на оказании широкого спектра образовательных услуг (включая платные) для работников предприятия, а также для юридических и физических лиц. В УЦПК производится подготовка высококвалифицированных специалистов, остро востребованных на современном рынке труда.

Профессиональное образование и дополнительное профессиональное образование представляют собой стройную систему получения необходимых теоретических знаний и практических навыков работы на лучшей учебно-производственной площадке региона.

После завершения обучения и успешного прохождения итоговой аттестации выдаются документы об обучении, которые вносятся в «Федеральный реестр сведений документов об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении» и в «Федеральную государственную систему учета результатов проведения специальной оценки условий труда».

За истекший 2025 год Учебным центром выигран и реализован грант Правительства Калининградской области на предоставление субсидии в сумме 3 991 860 руб. на дополнительное профессиональное образование и профессиональное обучение работников. В рамках гранта обучено 184 работника.

В рамках Федерального проекта «Профессионалитет» и в соответствии с договором о взаимодействии с ГБУ КО ПОО «Прибалтийский судостроительный техникум» со студентами, получающими среднее профессиональное образование, заключены 26 договоров о целевом обучении по направлениям сварщик (ручной и частично механизированной сварки (наплавки)), судостроитель-судоремонтник металлических судов, электромонтер



Участие в федеральном проекте «Инженерные классы судостроительного профиля»

по ремонту и обслуживанию электрооборудования, а также судостроение и сварочное производство.

В прошлом году в рамках Федерального проекта была проведена подготовительная работа и организовано заключение «Соглашения о создании инженерных классов судостроительного профиля». В реализации проекта продолжается сопровождение Обществом 18 школ, 40 классов, 1032 учащихся.

На предприятии ежегодно проводится Всероссийская акция «Неделя без турникетов», цель которой — формирование системы ранней профориентации учащихся 8-11 классов. Это комплекс мероприятий, направленных на профориентационное информирование о деятельности завода ОСК «Янтарь» и популяризацию инженерных профессий и специальностей, востребованных на предприятии.

В качестве партнера Общество принимает участие в реализации проекта по профессиональной ориентации «Билет в будущее».

Также продолжается работа в рамках Федерального проекта «Профессионалитет» и подписанного 23 августа 2022 года Соглашения «О партнерстве в целях создания и развития образовательно-производственного центра машиностроения Калининградской области» между заводом ОСК «Янтарь», Министерством образования Калининградской области и шестью профессиональными образовательными организациями региона.

ПРЕСС-СЛУЖБА ЗАВОДА ОСК «ЯНТАРЬ»

ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС СЕЙСМОРАЗВЕДКИ С ГЕЛЕНАПОЛНЕННОЙ СЕЙСМОКОСОЙ

Демьянюк Дмитрий Николаевич, зам. начальника НПО АО «Концерн «Океанприбор».
Ермошкин Дмитрий Семенович, начальник НПО АО «Концерн «Океанприбор».
Мартынов Кирилл Геннадьевич, начальник сектора АО «Концерн «Океанприбор».
Щекотихин Николай Иванович, к.т.н., ст. научный сотрудник, вед. инженер АО «Концерн «Океанприбор».

Аннотация. В статье приведены результаты экспериментальных исследований отечественного предсерийного образца морского геофизического комплекса (МГК) с геленаполненной сейсмокосой и источниками упругих колебаний. В предсерийном образце морского геофизического комплекса с геленаполненной сейсмокосой, изготовителем которого является АО «Концерн «Океанприбор», реализованы передовые научные достижения и технические решения, позволяющие проводить сейсморазведочные работы по 2D и 3D технологиям. В ходе морских экспериментальных исследований были проведены расширенные акустические испытания МГК в заданном диапазоне скоростей и глубин буксировки, в части исследования структуры помех в приемных каналах приборных секций при буксировке сейсмокосы. Произведена оценка уровня шумов на всех приемных группах приборных секций. Осуществлена оценка качества зарегистрированной акустической информации, целостность полученных данных, а также количество потерь данных в пределах каждой трассы.

Результаты экспериментальных исследований показали, что технические характеристики разработанного отечественного предсерийного образца морского геофизического комплекса с геленаполненной сейсмокосой и источниками упругих колебаний соответствуют современным требованиям и стандартам отрасли.

Ключевые слова: сейсмотрасса, сейсмокоса, сейсморазведка, акустическая информация, геологоразведка.

ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе проведения геолого-геофизических работ на морском шельфе с целью поиска углеводородов большое значение имеют морские геофизические комплексы с геленаполненными сейсмокосами.

Основными производителями подобного сейсмического оборудования являются иностранные поставщики, например, французская компания Sercel, которая занимает 60–70 % мирового рынка сейсмокос. На сегодняшний день с учетом введенных санкций странами Запада основные изготовители данного оборудования прекратили продажу и поставки в Российскую Федерацию сейсмического оборудования.

В связи с этим появилась острая необходимость в импортозамещении геофизического сейсмического оборудования. Одной из важнейших задач в рамках

Государственной программы «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» является разработка и изготовление отечественного морского геофизического комплекса [1].

На сегодняшний день множество российских компаний, в том числе АО «Концерн «Океанприбор», АО «АКИН» и другие решают проблемы разработки отечественного геофизического оборудования.

АО «Концерн «Океанприбор» в рамках указанной программы выполняет работы по государственному контракту № 19411.1810190019.09.007 от 28.10.2019 г. на ОКР «Разработка промышленной технологии и изготовление первого серийного образца морского геофизического комплекса с геленаполненной буксирюемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний».

Согласно техническому заданию к государственному контракту Концерн разработал и изготовил экспериментальный (предсерийный) образец мор-

НАИМЕНОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК	SERCEL, ФРАНЦИЯ, SEAL SENTINEL MS	WESTERN GECO, США Q-MARINE	ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОБРАЗЕЦ МГК
Расстояние между группами приемников, м	12,5	3,125	12,5; (3,125)
Групп на секцию	12	32	8
Рабочая/Предельная глубина, м	500/400	500/1000	400/750
Гидрофонов на группу	8	1	8
Чувствительность группы, В/бар	19,73	6,83*	18
Длина секции, м Скорость буксировки, узлы	150 до 6	100 до 6	100(25) до 6
Диаметр секции, мм	59,5	48	59
Рабочая нагрузка, кН	90	100	90
Рабочая температура	-10/+50	-10/+50	-10/+50
Максимальная длина, м/число каналов	До 15 750/1260	- / до 80000	12000/960

Таблица 1. Технические характеристики отечественного образца МГК и зарубежных аналогов.
* Чувствительность одного гидрофона. Цифровое формирование группы происходит на борту судна.

ского геофизического комплекса с геленаполненной буксирюемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний [2].

Натурные испытания предсерийного образца МГК с геленаполненной буксирюемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний были проведены осенью 2024 года в акватории Финского залива Балтийского моря с привлечением научно-исследовательского судна «Академик Иоффе».

Основными задачами натурных испытаний являлись:

а) Экспериментальная проверка предсерийного образца МГК на соответствие требованиям технического задания на ОКР «Разработка промышленной технологии и изготовление первого серийного образца морского геофизического комплекса с геленаполненной буксирюемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний».

б) Расширенные акустические испытания МГК в

заданном диапазоне скоростей и глубин буксировки, в части исследования структуры помех в приемных каналах приборных секций при буксировке сейсмокосы.

в) Проверка соответствия техническим требованиям уровня шумов на всех приемных группах приборных секций с учетом их расположения.

Стоит отметить, что подобные испытания в РФ были проведены впервые. Основной задачей вышеуказанных испытаний являлось подтверждение работоспособности разрабатываемого отечественного образца и его соответствие мировым аналогам.

В таблице 1 приведены технические характеристики отечественного образца МГК и зарубежных аналогов. Сравнительный анализ технических характеристик показывает, что отечественный образец МГК соответствует зарубежным аналогам.

Каналы и все приборные секции показали надежное функционирование. Разработанные приборные



Рисунок 1. Предсерийный образец МГК в процессе проведения испытаний

секции целесообразно использовать при изготовлении серийного образца МГК.

На рисунке 1 представлен предсерийный образец МГК в процессе проведения испытаний.

Морской геофизический комплекс с геленаполненной буксируемой сейсмокозой и источниками упругих колебаний предназначен для проведения 2D и 3D-сейсморазведочных работ на шельфе и в транзитной зоне для решения широкого круга геологических задач, в том числе для поиска и разведки месторождений углеводородного сырья. Для этого используется излучение низкочастотного акустического сигнала от источника упругих колебаний (ИУК) в широком диапазоне. По результатам отражения этого сигнала от геологических слоев

после его приема приборными секциями сейсмокозы получают данные сейсморазведки.

МГК должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- визуализацию и контроль качества получаемых сейсмических данных;
- прием и регистрацию сейсмических данных от сейсмокоз;
- информационное взаимодействие с судовой навигационной аппаратурой и аппаратурой обработки сейсмоакустической информации.
- формирование электропитания сейсмокоз;
- формирование электропитания составных частей МГК.

Состав экспериментального (предсерийного) образца МГК:

Бортовое оборудование:

- Комплекс средств управления и регистрации акустической информации (СУРА)[3];
- Аппаратно-программный комплекс визуализации и контроля качества сейсмических данных (АПК ВКК СД) [4].

Забортное оборудование:

- Секция грузовая - 2 шт. (применялось два варианта конструкции грузовых секций: с полиуретановыми ленточными обтекателями по длине кабеля и без них. В данных вариантах оценивалось влияние конструктивного решения по шумоподавлению на качество полученного сигнала.);
- Демпфер приборный - 2 шт.;

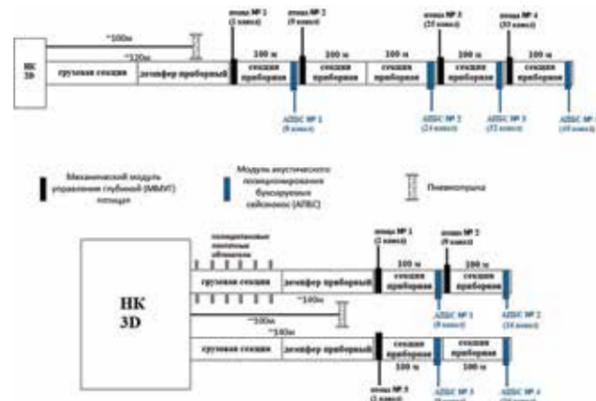


Рисунок 2. Схема буксировки

- Секция приборная - 5 шт.;
- Источник упругих колебаний(ИУК);
- Механические модули управления глубиной (ММУГ, «птица») - 4 шт.;
- Модули акустического позиционирования буксируемых сейсмокоз (АПБС) - 4 шт.

Схема буксировки предсерийного образца в процессе проведения испытаний приведена на рисунке 2.

В процессе проведения эксперимента было использовано несколько конфигураций забортного оборудования (рисунок 2):

1. По центру кормы буксировался испытываемый экспериментальный предсерийный образец сейсмокозы, рядом выводился пневмоисточник(2D технология).
2. По правому и левому бортам судна буксировались две линии испытываемого экспериментального предсерийного образца сейсмокозы, по центру кормы — пневмоисточник(3D технология).

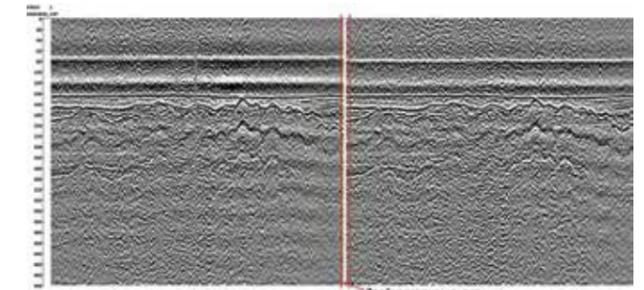
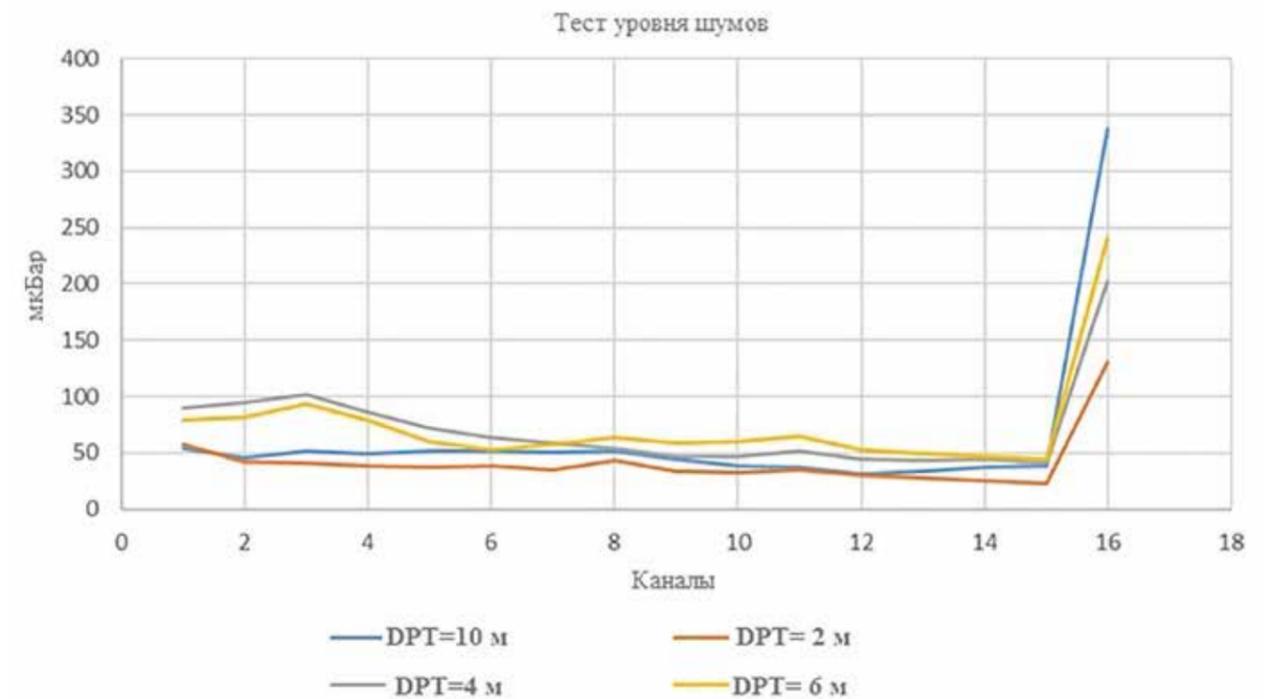


Рисунок 3. Сейсмограммы при работе с двумя параллельными сейсмокозами

РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ [5]

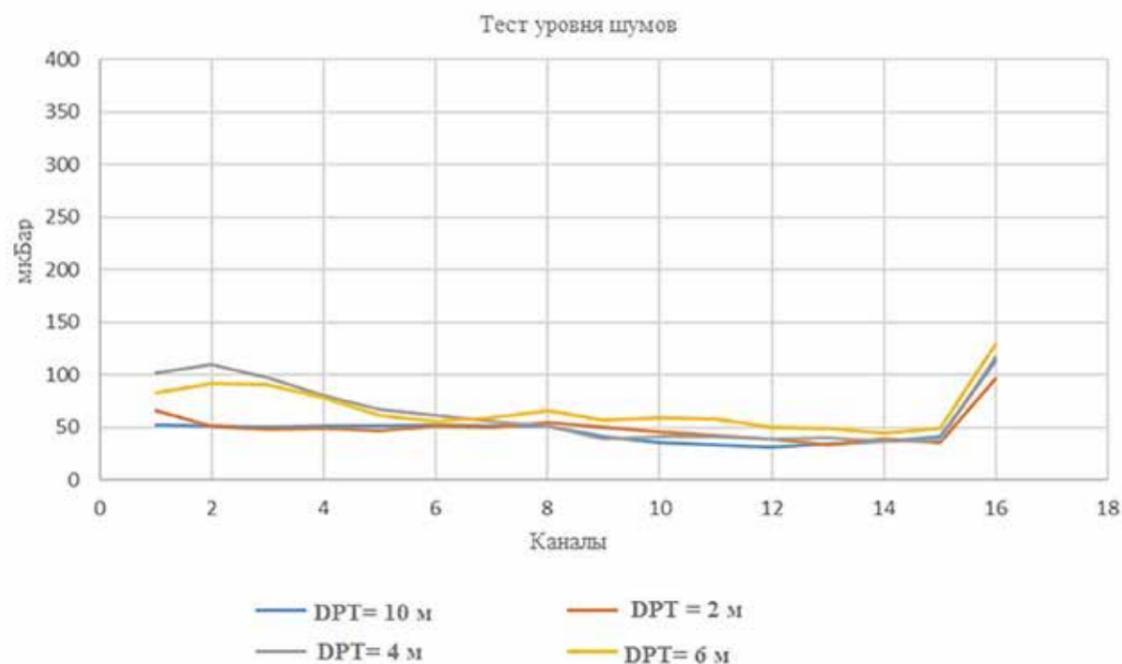
На рисунке 3 приведены сейсмограммы полученных в процессе испытаний при экспериментальных исследованиях с двумя сейсмокозами.

На сейсмограмме виден пробел в записи первого канала первой сейсмокозы (слева), в этом месте по-



Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2M	44.34	190.84	337.01
DPT = 4M	40.80	140.28	240.29
DPT = 6M	31.14	116.05	202.49
DPT = 10M	22.21	76.62	131.09

Рисунок 4. Сейсмокоза 1. Значения RMS шумов по каналам с применением полосового фильтра 6-18-200-302 Гц



Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2М	44.46	86.94	128.05
DPT = 4М	36.77	76.51	116.88
DPT = 6М	34.11	64.57	114.80
DPT = 10М	30.68	63.56	96.14

Рисунок 5. Сейсмокоса 2. Значения RMS шумов по каналам с применением полосового фильтра 6-18-200-302 Гц

являются ошибочные SEG-D файлы, заголовок которого дублирует предыдущий файл, но отсутствуют сейсмические данные. Такие файлы визуализируются как пустые трассы. Запись на второй сейсмокосе в этом же месте без дефектов (справа). В данном эксперименте проверялась работоспособность каналов приборной секции каждой сейсмокосы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ШУМОВЫХ ТЕСТОВ В РАЗНЫХ РЕЖИМАХ

На рисунке 4 и рисунке 5 приведены шумовые тесты при буксировке двух сейсмокос на расстоянии от судна равном 100 метров на разных глубинах и частоте дискретизации 2000 Гц. На рис. 4 приведены значения RMS сейсмокосы 1, полученные с использованием полосового фильтра 6-18-200-302 Гц.

На рисунке 5 приведены значения RMS сейсмокосы 2, полученные с использованием полосового фильтра 6-18-200-302 Гц.

На графиках показаны уровни шумов сейсмокос 1 и 2 при разных заглублениях 2,4,6,10 метров соответственно.

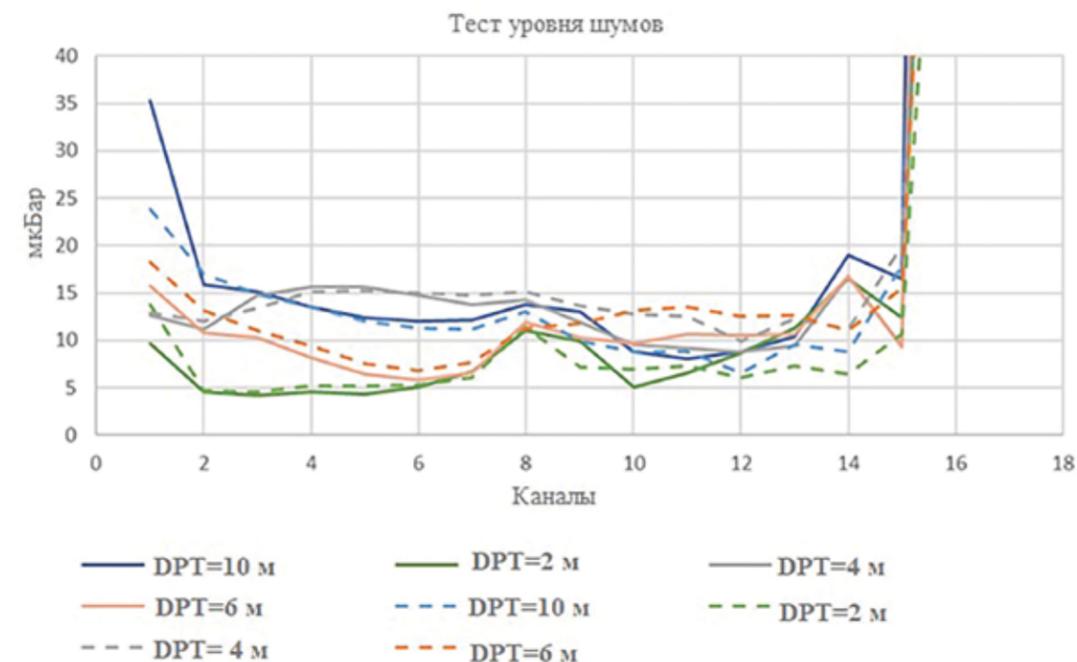
Из рисунка 4 и рисунка 5 видно, что 16 канал имеет повышенный уровень шума из-за влияния

хвостового буя (в данных испытаниях не использовалась хвостовая упругая секция). Однако на 15 канале влияние хвостового буя отсутствует.

На рисунках 6-7 приведен сравнительный анализ значения RMS сейсмокос 1 и 2.

На рисунке показаны уровни шумов сейсмокосы 1 по каналам сплошной линией (грузовая секция без полиуретановых ленточных обтекателей), а сейсмокосы 2 пунктирной линией (грузовая секция с полиуретановыми ленточными обтекателями) с учетом разных глубин.

Абсолютные показатели шумов буксируемых секций находятся на достаточно низком уровне. Минимальные показатели соответствуют критериям достаточного качества типовых требований технического задания на проведение сейсмоакустических работ и достигают 7.7мкБар с потенциалом понижения этого значения при увеличении длины косы. Из рисунка 7 видно, что полиуретановые ленточные обтекатели, которые использовались во 2 сейсмокосе (пунктирные линии на рисунке), уменьшают уровень шумов на первых каналах приборной секции. На 16 канале увеличение шумов происходит из-за влияния хвостового буя.



Сейсмокоса 1 (сплошная линия, без полиуретановых ленточных обтекателей)

Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2М	8.21	136.64	345.69
DPT = 4М	8.75	124.87	242.15
DPT = 6М	5.85	108.76	210.53
DPT = 10М	4.01	74.98	145.13

Сейсмокоса 2 (пунктирная линия, с полиуретановыми ленточными обтекателями)

Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2М	4.58	12.97	138.47
DPT = 4М	9.96	21.56	128.96
DPT = 6М	6.80	18.79	125.27
DPT = 10М	6.50	19.70	99.47

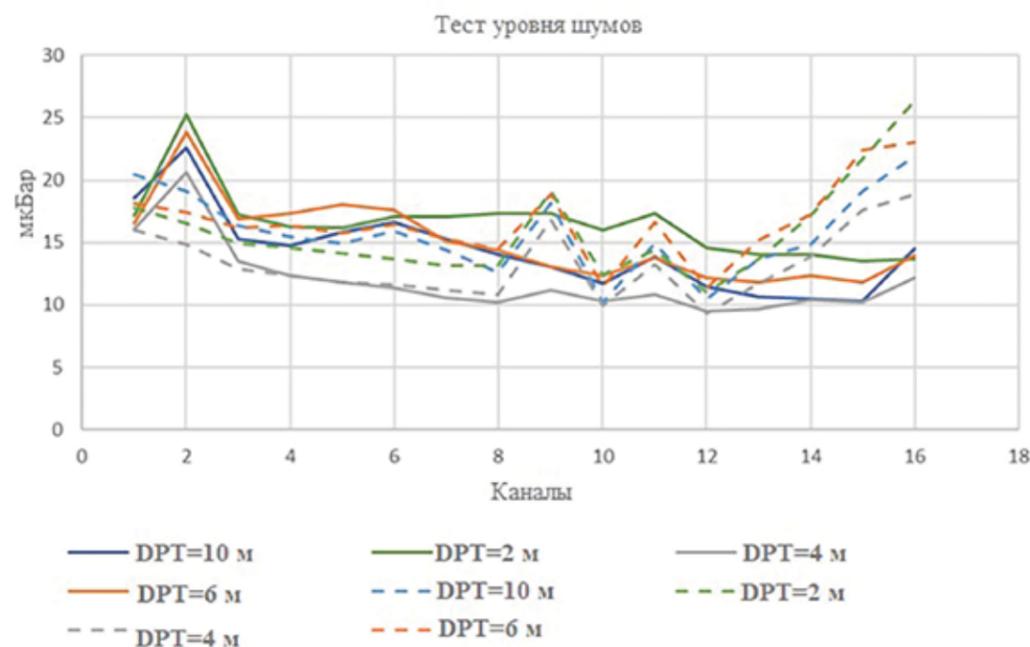
Рисунок 6. Сейсмокоса 1 и 2. Значения RMS шумов по каналам с применением полосового фильтра 5-10-30-50 Гц

На рисунке 7 видны различия по уровню шума, вызванные влиянием механических модулей управления глубиной.

Сравнительный анализ конструкции и основных технических характеристик представленных в таблице 1 показывает, что отечественный образец МГК соответствует зарубежным аналогам.

Применение в конструкции отечественного морского геофизического комплекса инновационных решений, таких как использование в грузовых секциях полиуретановых ленточных обтекателей (рис. 7), позволяет снизить уровень шума, что благопри-

ятно влияет на полученные данные в процессе его эксплуатации. Разрабатываемая конструкция первого в РФ отечественного морского геофизического комплекса подтвердила свою работоспособность в реальных условиях натурных испытаний. Заборное и бортовое оборудование надежно функционировало во время проведения натурных испытаний. Качество зарегистрированных акустических данных оценивается после обработки комплексом АПК ВКК СД (рисунке 3). Абсолютные показатели шумов буксируемых секций находятся на достаточно низком уровне и соответствуют требованиям технического



Сейсмокоса 1 (сплошная линия, без полиуретановых ленточных обтекателей)

Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2М	14.52	16.50	25.28
DPT = 4М	10.50	15.92	24.63
DPT = 6М	11.78	14.06	22.82
DPT = 10М	9.33	11.32	20.63

Сейсмокоса 2 (пунктирная линия, с полиуретановыми ленточными обтекателями)

Шум, мкБар	Мин	Сред	Макс
DPT = 2М	11.05	16.85	26.36
DPT = 4М	11.36	15.31	24.82
DPT = 6М	10.32	15.64	21.06
DPT = 10М	9.24	14.78	18.86

Рисунок 7. Сейсмокоса 1 и 2. Значения RMS шумов по каналам с применением полосового фильтра 225-250-500-600Гц.

задания к государственному контракту. Минимальные показатели соответствуют критериям достаточного качества типовых требований технического задания на проведение сейсмоакустических работ и достигают 7.7мкБар с потенциалом понижения этого значения при увеличении длины косы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. АО «Концерн «Океанприбор» изготовил и испытал предсерийный образец первого в РФ отечественного морского геофизического комплекса.
2. Качество зарегистрированного акустического

материала, полученного в процессе проведения экспериментальных исследований, соответствует техническим стандартам отрасли применяемым во всем мире.

3. Оценка качества отраженной волновой картины, включающая оценку соответствия амплитудно-частотных характеристик сигнала паспортным характеристикам ИУК и оценку подобию волновой картины данным получаемым при высокочастотном сейсмоакустическом профилировании (ВЧ НСАП) и сейморазведке сверхвысокого разрешения (ССВР), отклонений не выявила.

4. По конструкции и основным техническим характеристикам отечественный предсерийный образец МГК соответствует зарубежным аналогам. С помощью отечественного образца можно проводить сейморазведочные работы по 2D и 3D технологиям.

5. Экспериментально подтверждено, что применение в конструкции геофизического комплекса механических модулей управления глубиной влияет на общую шумовую картину.

6. Применение в конструкции отечественного морского геофизического комплекса инновационных решений, таких как использование в грузовых секциях полиуретановых вставок, позволяет снизить уровень шума

7. В процессе проведения экспериментальных исследований забортное и бортовое оборудование МГК показало надежное функционирование при совместной работе. Не было зарегистрировано ни одной аварийной ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений», Постановление правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 года № 304.
2. Государственный контракт №19411.1810190019.09.007 на выполнение ОКР «Разработка промышленной технологии и изготовление первого серийного образца морского геофизического комплекса с геленаполненной буксируемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний» Шифр «Геленаполненная коса-ресурс», Минпромторг России, 2019.
3. Комплекс СУРА КТМЯ.461271.219. Технические условия, АО «РКЦ «Прогресс» - ОКБ Спектр», 2021.
4. Программный комплекс «СПО ВКК СД» СЕРФ.00005-01 34. Руководство оператора, ООО «Сплит», 2023.
5. Отчет по результатам обработки данных, полученных в рамках натурных испытаний предсерийного образца МГК с геленаполненной буксируемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний, ООО «Сплит», 2024.





ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЙ МОРОЗИЛЬНЫЙ ТРАУЛЕР «КАПИТАН ГЕЛЛЕР» СЕВЕРНОЙ ВЕРФИ ОСК: РЕАЛИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ГРАЖДАНСКОМ СУДОСТРОЕНИИ

Обновление рыболовецкого флота Российской Федерации – одно из ключевых направлений реализации морской политики и программ инвестиционных квот. В этом контексте строительство высокотехнологичных морозильных траулеров нового поколения приобретает стратегическое значение. Показательный пример – траулер «Капитан Геллер», построенный на судостроительном заводе ОСК «Северная верфь» с применением современных инженерных и производственных решений.

Проект ориентирован на создание судна с высокой степенью технологической интеграции промышленного и перерабатывающего комплексов. Концепция предусматривает эффективное ведение промысла, глубокую переработку улова непосредственно на борту и выпуск готовой продукции. Таким образом реализуется принцип «плавающего за-

вода», что существенно повышает экономическую эффективность эксплуатации и снижает логистические издержки.

В 2025 году проект вышел на завершающий этап подготовки к испытаниям. 6 ноября состоялась приёмка камбуза – одного из ключевых элементов жизнеобеспечения экипажа. Данный этап свидетель-



Капитан Геллер на достроечной набережной



Камбуз на рыболовном судне



Рабочий на палубе рыболовного траулера

ствует о высокой степени готовности внутренних помещений и комплексности достроечных работ. Уже 7 ноября объявили о готовности судна к проведению испытаний, что отражает синхронную работу производственных подразделений и поставщиков оборудования.

26 ноября 2025 года «Капитан Геллер» вышел на ходовые испытания. На данном этапе традиционно провели проверку работы энергетической установки, пропульсивного комплекса, систем управления, навигационного оборудования, а также общесудовых систем. Особое значение для судов подобного класса имеет оценка надёжности функционирования холодильного и перерабатывающего оборудования, обеспечивающего непрерывный производственный цикл. 4 декабря судно вернулось с ходовых испытаний, что подтвердило завершение очередного важного этапа программы испытаний.

Технологический облик траулера формируется за счёт интеграции современных автоматизированных систем управления судном и производственными процессами. Применение цифровых решений позволяет осуществлять мониторинг ключевых параметров в реальном времени, оптимизировать режимы работы оборудования и повышать энергоэффективность. Существенное внимание уделено эргономике рабочих пространств, безопасности экипажа и соблюдению экологических требований.



Рабочий визит генерального директора ОСК

С точки зрения промышленной кооперации проект демонстрирует возможности отечественного судостроительного комплекса по созданию сложных гражданских судов полного цикла. Строительство «Капитана Геллера» отражает тенденцию к технологической независимости, развитию компетенций в области интеграции промышленного и перерабатывающего оборудования и формированию устойчивых производственных цепочек.

Морозильный траулер «Капитан Геллер» является значимым элементом обновления рыболовецкого флота и примером внедрения современных инженерных решений в гражданском судостроении. Реализация проекта подтверждает способность отечественных верфей обеспечивать выпуск высокотехнологичных судов, соответствующих современным требованиям эффективности, безопасности и экологичности, что напрямую соотносится с задачами развития морской отрасли Российской Федерации.



Готовая еда для моряков

КОЛЛЕКТИВ СУДОСТРОИТЕЛЬНОГО ЗАВОДА
ОСК «СЕВЕРНАЯ ВЕРФЬ»

ОСК ЗВЕЗДОЧКА

ЦПС ЦЕНТРА СУДОРЕМОНТА «ЗВЕЗДОЧКА» ОСК – ВСЕ PRO ПРОПУЛЬСИЮ

Центр пропульсивных систем Центра судоремонта «Звездочка» ОСК занимается проектированием и изготовлением гребных винтов, подруливающих устройств (ПУ) и движительно-рулевых колонок (ДРК).



Сервисная группа ЦПС Центра судоремонта «Звездочка» ОСК в Чжоушане (КНР)

Центр пропульсивных систем (ЦПС) был создан на базе собственного винтообрабатывающего производства Центра судоремонта «Звездочка» ОСК. Это первый в России специализированный сборочно-испытательный комплекс для производства механических ДРК мощностью от 1 до 9 МВт и ПУ мощностью от 500 кВт до 2 МВт, который позволяет не только изготавливать огромные по размерам комплектующие, но и проводить силовые испытания, имитирующие условия их работы на судне. Каждая ДРК, как и ПУ, является уникальным устройством: инженеры-конструкторы ЦПС совместно с проектантами «привязывают» конкретное исполнение изделия к судну, подбирая необходимые размеры, параметры работы и насыщение оборудованием. Уникальна и геометрия винта для каждого проекта – она формируется исходя из обводов корпуса судна, требуемых характеристик скорости и необходимого упора. При этом на сегодня специалисты ЦПС наработали определенный пул готовых технических решений как для ДРК, так и для ПУ, что позволяет оперативно отвечать требованиям проектантов.

В настоящий момент в ЦПС реализуются такие крупные проекты, как ДРК АТ65Е мощностью 9 МВт для ледокола проекта 21900М2, который строится на Выборгском судостроительном заводе ОСК по заказу ФГУП «Росморпорт», ПУ ВТ24 мощностью 2 МВт для научно-экспедиционного судна проекта 23680 «Иван Фролов» постройки Адмиралтейских верфей ОСК для Росгидромет.

Для любого вида своей продукции ЦПС выполняет полный цикл необходимых операций от проектирования под особенности судна и изготовления до шеф-монтажа, пуско-наладки и испытаний, включая участие в швартовых и ходовых испытаниях. Особым конкурентным преимуществом является гарантийное и постгарантийное (сервисное) обслуживание



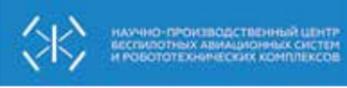
ДРК мощностью 4,5 МВт массой 94 тонны на испытательном стенде ЦПС

продукции как на судоремонтных заводах любой точки мира, так и у себя на производстве, где спектр возможных операций намного шире, вплоть до реверс-инжиниринга и изготовления новых гребных винтов.

ПРЕСС-СЛУЖБА ЦПС ЦЕНТРА
СУДОРЕМОНТА ОСК «ЗВЕЗДОЧКА»



После очистки поврежденных винтов и снятия замеров была построена 3D-модель, спроектированы и изготовлены новые гребные винты



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ В СУДОСТРОЕНИИ

Замятин Александр Юрьевич, доктор технических наук, руководитель направления по реализации стратегических проектов АО «ГЛОНАСС».

Замятин Владимир Юрьевич, кандидат технических наук, начальник отдела фонда данных и научно-технической информации ФГБУ «Арктический и антарктический научно-исследовательский институт» (ФГБУ «АНИИ»).

Замятин Павел Александрович, специалист по моделированию дирекции НИОКР ООО «Научно-производственный центр беспилотных авиационных систем и робототехнических комплексов» (ООО «НПЦ БАСиРТК»).

Рассмотрены вопросы реализации технологий высокоточной квантовой навигации, базирующихся на квантовых сенсорах и позволяющих обеспечить предоставление координатно-временной информации в сложной помеховой обстановке при отсутствии достоверных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем. Представлены принципы работы квантовых часов, квантовых акселераторов, квантовых гравиметров и квантовых магнитометров, которые лежат в основе систем квантовой навигации. В качестве примера практической реализации описан британский проект Navy X.

Ключевые слова: квантовая навигация, квантовые технологии, квантовые сенсоры, квантовые часы, квантовый акселерометр, квантовый гравиметр, квантовый магнитометр, искусственный интеллект, робототехнические комплексы, беспилотные авиационные системы, государственные программы.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире наибольшее распространение в качестве навигационных технологий и средств получили глобальные навигационные спутниковые системы (ГНСС). Основным недостатком ГНСС является их уязвимость по отношению к радиочастотным помехам [1, 2]. Например, в ходе СВО на Украине сторонами активно используются такие средства радиоэлектронной борьбы (РЭБ), как радиочастотное подавление и спуфинг [3-5]. При радиочастотном подавлении полностью нарушается приём координатно-временной информации для группы абонентов ГНСС, находящихся в радиусе действия подавителя. При спуфинге выполняется подмена актуальной координатно-временной информации, что дезориентирует абонента ГНСС во времени и пространстве.

Основными альтернативами ГНСС сегодня являются:

- навигация по источникам радиоизлучения;

- инерциальная навигация;
- навигация с использованием технологий машинного зрения (в том числе, по состоянию небесных тел).

Зависимость от ГНСС для гражданской и военной навигации стала критической проблемой для правительств и организаций частного сектора по всему миру [6-8]. Так, например, только в США ограничение доступа к сигналам ГНСС или полный отказ в их использовании, по оценкам, приведут к экономическим потерям в размере более 1 миллиарда долларов в день. Существующие альтернативы ГНСС «страдают» от быстро накапливающихся ошибок, которые могут представлять огромный риск для задач обороны. Например, большинство военно-морских судов используют резервные инерциальные навигационные системы, которые могут дать погрешность отклонения от курса на километры всего за несколько часов без ГНСС; этого достаточно для того, чтобы за ночь при плохих погодных условиях направить судно к подводному препятствию.



Рисунок 1. Экспериментальное судно XV Patrick Blackett

С развитием квантовых технологий всё больший интерес вызывает квантовая навигация, относящаяся к технологическому направлению квантовых сенсоров [9-12]. Квантовые датчики обеспечивают очень надежную работу, поскольку их сигналы основаны на фундаментальных законах физики, в отличие от существующих механических или электрических систем, которые со временем или при различных условиях эксплуатации выходят из строя [13-16].

Квантовая навигация позволит транспортным средствам точно определять местоположение в течение длительного времени, когда информация ГНСС недоступна или не заслуживает доверия. Будучи защищённой от помех или подмены, квантовая навигация даст возможность решать задачи, выполнение которых в противном случае было бы невозможным.

1 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ КВАНТОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Исследования в области квантовых технологий принято делить на три основных направления:

- квантовые вычисления;
- квантовые коммуникации;
- квантовые сенсоры.

Эти направления были определены в числе приоритетных в утверждённой Правительством РФ

Концепции технологического развития на период до 2030 года [17].

2 РЕШЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КВАНТОВЫХ СЕНСОРОВ

2.1 ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫХ КВАНТОВЫХ СЕНСОРОВ

Для решения навигационных задач могут быть использованы различные типы квантовых сенсоров, в том числе:

- квантовые часы;
- квантовые акселерометры;
- квантовые магнитометры;
- квантовые гравиметры.

2.2 КВАНТОВЫЕ ЧАСЫ

Обычно рассматриваются два типа квантовых часов:

- классические квантовые часы;
- часы с оптическими стандартами частоты.

В основе классических квантовых часов лежит осциллятор, зачастую кварцевый, совершающий колебания с определённой частотой. Он подключен к микроволновому резонатору, который генерирует излучение с достаточной для обильного возбуждения атомов цезия-133 частотой.

Согласно международной системе СИ, 1 секунда



Рисунки 2 и 3. Прототип квантового акселерометра. Устройство удерживает, охлаждает и измеряет облако примерно из миллиарда атомов рубидия-87

равна 9 192 631 770 периодам электромагнитного излучения, возникающего при переходе между двумя сверхтонкими уровнями основного состояния атома цезия-133.

Часы с оптическими стандартами частоты основаны на взаимодействии лазерного излучения с отдельными атомами или ионами алюминия, стронция или ртути, захваченными в магнитооптические ловушки. Теоретическая точность таких систем может достигать погрешности в 1 секунду за 33 миллиарда лет.

2.3 КВАНТОВЫЕ АКСЕЛЕРОМЕТРЫ

Квантовый акселерометр использует атомную интерферометрию для измерения ускорений вдоль горизонтальной оси. Квантовые акселерометры способны достичь сочетания чувствительности и стабильности за счет использования квантовой интерференции.

Основным преимуществом атомного акселерометра по сравнению с классическим является пренебрежимо малый дрейф смещения. Это позволяет датчикам проводить стабильные длительные измерения, что открывает возможности его применения в навигации. Этот незначительный дрейф обусловлен тем, что измерения можно отследить по естественным константам, а сама система внутренне стабильна благодаря простоте конструкции.

2.4 КВАНТОВЫЕ МАГНИТОМЕТРЫ

Основой квантовых систем высокоточного позиционирования могут выступать квантовые магнитометры на основе атомов, супер охлажденных лазерным лучом (лазеры для доплеровского охлаждения) [18, 19]. Поскольку они находятся в почти неподвижном состоянии, то могут улавливать малейшие внешние возмущения, например, изменение направления движения.

Центральным эмиттером является кубический искусственный алмаз (размером с кристалл соли), который содержит внесённые дефекты в виде атомов азота, внедрённых в кристаллическую решётку. Наличие этих дефектов превращает алмаз в идеальный и супер точный магнитный детектор.

Физический принцип заключается в том, что при прохождении излучения лазера зелёного спектра через кристалл алмаза, азотные компоненты испускают свет красного спектра. Согласно постулатам квантовой механики, в зависимости от силы и направления того магнитного поля, в котором находится алмаз, интенсивность красного спектра колеблется. Измеряя эти колебания, можно фиксировать самые незначительные изменения магнитного поля.

Магнитометр, построенный по описываемому принципу, способен отслеживать и определять направление сигнатур магнитных полей, формируемых всеми известными магнитными аномалиями земной магнитосферы. Так как местонахождение этих аномалий в пространстве известно и описано, квантовое устройство способно определять собственное положение относительно них.

2.5 КВАНТОВЫЕ ГРАВИМЕТРЫ

Абсолютный квантовый гравиметр – тип датчика гравитации, который использует лазер для управления интерференцией свободно падающих атомов в сверхвысоковакуумном резонаторе и извлекает информацию об абсолютном гравитационном ускорении из интерференционных полос [20].

По сравнению с обычным абсолютным гравиметром с падающим телом, атомный гравиметр не имеет механических движущихся частей и может выполнять долгосрочные непрерывные гравитационные наблюдения.

2.6 ОСНОВНЫЕ СДЕРЖИВАЮЩИЕ ФАКТОРЫ ВНЕДРЕНИЯ

В настоящее время сдерживающими факторами внедрения квантовой навигации являются:

- высокая стоимость;
- большие габариты оборудования;
- необходимость сложной калибровки.

Однако специалисты прогнозируют, что к 2030 году могут появиться первые коммерческие образцы, достаточно компактные и доступные для массового применения.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КВАНТОВОЙ НАВИГАЦИИ В СУДОСТРОЕНИИ НА ПРИМЕРЕ БРИТАНСКОГО ПРОЕКТА NAVY X

Весной 2023 года Королевские военно-морские силы Британии успешно провели первое испытание квантовой навигационной системы, способной определять точное местоположение судна по всему миру. Разработанная физиками из Имперского колледжа в Лондоне технология использует уникальные свойства атомов для достижения более точных измерений движения объекта по сравнению с традиционными методами.

Местом проведения эксперимента стало новое экспериментальное судно XV Patrick Blackett (рисунок 1).

Новейший квантовый акселерометр был интегрирован в Qinetiq NavyPOD – взаимозаменяемую платформу для быстрого создания прототипов (рисунок 2 и 3).

Квантовое навигационное устройство было установлено на корме судна XV Patrick Blackett в транспортном контейнере (рисунок 4).

С этой квантовой навигационной системой на борту судно может ориентироваться с большей точностью, чем при использовании традиционных карт и компаса, что устраняет необходимость в спутниковой навигации, которая в настоящее время широко используется. Полковник Том Райан, глава Navy X, исследовательского подразделения Королевско-

го военно-морского флота, подчеркнул важность этой разработки, заявив, что она предлагает новый инновационный подход к точному определению местоположения судна, что является фундаментальным требованием для военно-морского флота и военных операций.

«Таким образом, возможность использовать новый и нестандартный способ точного, очень точного определения вашего местоположения имеет основополагающее значение для того как Королевский военно-морской флот и вооруженные силы ведут бизнес».

Хотя Королевские военно-морские силы Британии не раскрывают конкретные детали применения этой технологии, некоторые намеки указывают на потенциальные направления. Например, подводные лодки не могут полагаться на ГНСС, находясь в подводном положении. Однако квантовая навигация теоретически может работать, когда судно находится под водой.

Успешное испытание квантовой навигационной системы является значительным шагом вперед в области военно-морских технологий, что потенциально может привести к повышению навигационных возможностей и эксплуатационной эффективности в различных морских сценариях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современная военно-политическая ситуация в мире такова, что в случае обретения вероятным



Рисунок 4. Квантовое навигационное устройство закреплено в транспортном контейнере

противником России прорывных технологий в области квантовой навигации [21-24], это позволит ему, в том числе, создавать эффективное высокоточное оружие, не подверженное влиянию средств РЭБ.

В связи с этим специалистам и научно-исследовательским структурам Российской Федерации следует максимально ускорить проведение собственных разработок и доведение их до уровня широкого промышленного применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Замятин А. Ю., Замятин В. Ю. Реализация единой глобально распределённой платформы для управления ударными беспилотными летательными аппаратами // Эволюционные процессы информационных технологий. Сборник научных статей 9-й международной научно-технической конференции. – М.: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2024. – С. 204–218.

2. Замятин А. Ю., Толстиков А. В. Научно-исследовательский центр беспилотных авиационных систем и робототехнических комплексов КГТА имени В. А. Дегтярёва: проекты в области связи, навигации и технологий борьбы с дронами // Радиолокация, навигация, связь: сборник трудов ХХХ Международной научно-технической конференции (г. Воронеж, 16–18 апреля 2024 г.): в 5 т., Т. 1 / Воронежский государственный университет; АО «Концерн «Созвездие». – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2024. – С. 233–242.

3. Замятин А. Ю. Организация разработки, производства и сервисного сопровождения средств обнаружения и подавления робототехнических комплексов // Славянский форум. – 2022. – № 3(37). – С. 423–433.

4. Замятин А. Ю., Толстиков А. В. Предложения по технологиям и средствам борьбы с безэкипажными катерами // Научный вестник. Развитие систем управления. – 2024. – Выпуск 2. – С. 13–23.

5. Замятин А. Ю., Замятин В. Ю. Внедрение единой интеграционной платформы для объединения разнородных антидрон-систем и комплексов // Эволюционные процессы информационных технологий. Сборник научных статей 9-й международной научно-технической конференции. – М.: Институт гуманитарных наук, экономики и информационных наук, 2024. – С. 179–203.

6. Замятин А. Ю., Швеиц С. В. Обеспечение кибербезопасности на всех этапах жизненного цикла беспилотных авиационных систем // Славянский форум. – 2023 – № 3 (41). – С. 382–400.

7. Бояров М. Е. и др. Исследование вариантов применения специализированных технических средств для обеспечения безопасной эксплуатации беспилотных авиационных систем / М. Е. Бояров, А. Ю. Замятин, В. Ю. Замятин, С. В. Швеиц // Славянский форум. – 2023. – № 4 (42). – С. 346–366.

8. Замятин А. Ю. Кибербезопасность робототехнических комплексов // Славянский форум. – 2022. – № 2 (36). – С. 307–317.

9. Shevchenko V. Quantum measurements in a finite space-time domain // Universe. – 2019. – Т. 5. – № 2. – С. 45.

10. Shevchenko V. I. Quantum measurements and Landauer's principle // EPJ Web of Conferences 3. Ser. «3rd International Conference on New Frontiers in Physics». – 2015. – Том 95. – P. 03034.

11. Шабуня В. В. и др. Анализ развития квантовых технологий в интересах криптографии, связи и навигации / В. В. Шабуня, А. В. Лукашев, С. А. Якушенко, А. В. Селезнев // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. – 2024. – Т. 9. – № 5(43). – С. 71–76.

12. Кулик С. Квантовые сенсоры // Наука и инновации. – 2023. – № 8 (246). – С. 31–36.

13. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Т. III. Квантовая механика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2024. – 800 с.

14. Горбачевич А. К. Квантовая механика в общей теории относительности: Основные принципы и элементарные приложения. – М.: ЛЕНАНД, 2022. – 160 с.

15. Заломихин Д. В. Альтернативные системы наблюдения судна на курсе в развитии концепции e-навигации // Транспортное дело России. – 2019. – № 4. – С. 152–155.

16. Заломихин Д. В. Некоторые математические алгоритмы квантовой навигации, как альтернативной системы глобального позиционирования в развитии концепции e-навигации // Транспортное дело России. – 2019. – № 5. – С. 163–167.

17. Концепция технологического развития на период до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р.). – 57 с.

18. Сазонова Т. В. Экспериментальные исследования точностных характеристик корреляционно-экстремальных навигационных систем по магнитному полю Земли // Альманах современной метрологии. – 2020. – № 4 (24). – С. 86–96.

19. Акимов А. Квантовые сенсоры на базе центров окраски в алмазе // Наука и инновации. – 2023. – № 8(246). – С. 41–45.

20. Виноградов В. А. и др. Квантовые гравиметры на ультракоротких атомах / В. А. Виноградов, К. А. Карпов, А. В. Турлапов // Альманах современной метрологии. – 2020. – № 4 (24). – С. 364–376.

21. National Quantum Strategy. – UK: Department for Science, Innovation & Technologies, 2023. – 61 p.

22. National Quantum Strategy. Technical Annexes. – UK: Department for Science, Innovation & Technologies, 2023. – 13 p.

23. National Quantum Strategy: Additional Evidence. – UK: Department for Science, Innovation & Technologies, 2023. – 34 p.

24. Summary of NATO's Quantum Technologies Strategy. 12 January, 2024. https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_221777.htm.

ПРОИЗВОДИМ И ОБСЛУЖИВАЕМ В РОССИИ ДВИЖИТЕЛЬНО-РУЛЕВЫЕ КОЛОНКИ И ПОДРУЛИВАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА



DRK2500

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc4
Мощность, кВт	2700
Диаметр гребного винта в насадке, м	3
Общая масса ДРК, т	53

Поставлено 4 ДРК



DRK2500

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc5
Мощность, кВт	2400
Диаметр гребного винта, м	2,8
Общая масса ДРК, т	46

Поставлено 2 ДРК



DRK AT40B1

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc5
Мощность, кВт	4500
Диаметр гребного винта, м	3,8
Общая масса ДРК, т	94

Поставлено 2 ДРК



ПУ130-5

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc4
Мощность, кВт	500
Диаметр гребного винта, м	1,3
Общая масса ПУ, т	6,1

Поставлено 1 ПУ



ПУVT24

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc7
Мощность, кВт	2000
Диаметр гребного винта, м	2,5
Общая масса ПУ, т	32,6

В производстве 1 ПУ



DRK4500H

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc4
Мощность, кВт	4500
Диаметр гребного винта в насадке, м	3,8
Общая масса ДРК, т	118

Поставлено 4 ДРК



DRK AT32B1

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Ice3
Мощность, кВт	3000
Диаметр гребного винта, м	3,1
Общая масса ДРК, т	42

Поставлено 2 ДРК



DRK AT65E

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Icebreaker7
Мощность, кВт	9000
Диаметр гребного винта, м	4,5
Общая масса ДРК, т	238

В производстве 2 ДРК



ПУ150-7

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Icebreaker6
Мощность, кВт	700
Диаметр гребного винта, м	1,5
Общая масса ПУ, т	9,8

Поставлено 1 ПУ



ПУ250F

Технические характеристики

Параметры	Значение
Ледовый класс РМРС	Аrc4
Мощность, кВт	2000
Диаметр гребного винта, м	2,5
Общая масса ПУ, т	14,8

Поставлено 4 ПУ

Освидетельствование продукции на соответствие требованиям постановления Правительства РФ от 17 июня 2015 г. № 719.



+7 (8184) 549 717
marketingcps@star.ru
www.propulsion.center

ЦЕНТР ПРОПУЛЬСИВНЫХ СИСТЕМ



ОСК МАЛАХИТ

ОПТИМИЗАЦИОННОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА
ВАЛОПРОВОДА ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВИнженер-конструктор АО «СПМБМ «Малахит»
Жариков Павел Александрович

ВВЕДЕНИЕ

Использование полимерных композиционных материалов (ПКМ) растет в различных отраслях промышленности, благодаря меньшей массе, удельной прочности и жесткости, относительно традиционных материалов. Проектирование и производство изделий из композитов осуществляется на микроуровне и на уровне конфигурации конструкции для получения оптимальных эксплуатационных характеристик.

В данной статье рассматриваются особенности оптимизационного проектирования цилиндрического участка судового валопровода из ПКМ, изготовляемого методом влажной или сухой намотки на оправку.

Развитие проектирования и производства таких конструкций началось не так давно по сравнению

с металлическими материалами, примерно с 1970-х годов. Композитные приводы нашли свое применение за границей. В российском кораблестроении редки случаи использования композитных валопроводов на кораблях и судах, но есть перспектива к их дальнейшему использованию.

Также одной из причин удачной замены на композитный вал является уменьшение массы после замены стального валопровода, который составлял бы 2-3% от общей массы судна. Уменьшение их массы увеличило бы скорость и уменьшило бы потребление топлива. Также ожидают подавление передачи шума от машин и винтов из-за внутренних вибрационных свойств композитных материалов [1]. Следовательно, акустические свойства судна будут уменьшены, что важно для военных кораблей. Будучи немагнитными, композитные валы также уменьшают магнитное поле судна, что актуально для противоминных тральщиков.



Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения ОСК «Малахит»

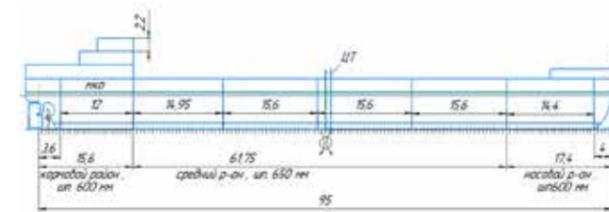


Рисунок 1. Общее расположение судна

ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ
СУДОВЫХ ВАЛОПРОВОДОВ

Для эксплуатации валов из ПКМ необходимо решить проблемы методов расчета, проектирования, производства, а также проблемы монтажа и технического обслуживания.

Постепенно вводятся различные нормативные требования к проектированию, производству, испытанию и эксплуатации композитных валопроводов, в том числе и Российские классификационные общества (РКО).

Требования к проектированию судовых валопроводов и его составляющих описаны во многих стандартах классификационных обществ. Например, в правилах Российского морского регистра судоходства (РМРС), в которую входят правила проектирования, нахождения геометрических характеристик металлических валопроводов. Например, для промежуточных валов исходя из регистра, диаметры промежуточных валов находятся исходя из мощности судовой энергетической установки, частоты вращения гребного винта, а также в зависимости от судовых ледовых классов.

Пока что РКО не предусматривают конкретных правил проектирования и производства валов из ПКМ, т.к. нужно учитывать больше нюансов из-за анизотропии свойств. РМРС обновил некоторые свои правила и внёс поправки, учитывающие требования к валам из ПКМ. В данный момент они имеют обобщенный характер. Исходя из регистра композитный вал должен удовлетворять условиям жесткости, прочности и устойчивости. Но на валы воспринимают не только крутящий момент и упор,

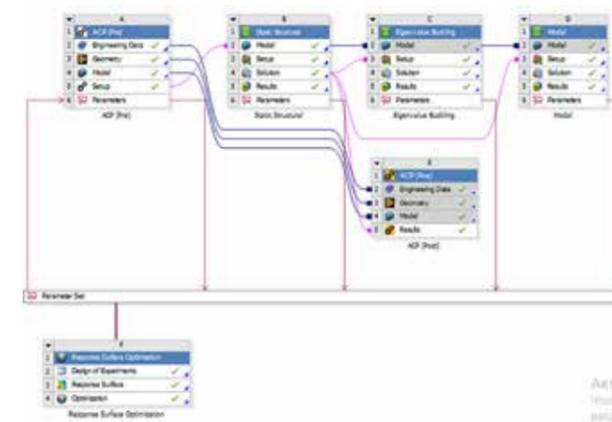


Рисунок 2. Алгоритм решения в ANSYS Workbench

но и изгиб, в результате которых могут возникать крутильные, поперечные и продольные колебания.

Такие правила имеются в стандартах зарубежных классификационных обществ, например, DNVGL-CP-0093.

Этот стандарт описывает требования к проектированию композитных валов, а также описывает процедуры, связанные с документацией, какие типы волокон и смол допускаются для производства, а также на какие механизмы разрушения должны быть испытаны валы.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ

Процесс оптимизации конструкций в зависимости от особенностей и зависимостей переменных проектирования от переменных состояния может рассматриваться как многоэтапный процесс. Размеры участка валопровода существенно зависят от основных размерений судна и условий нагрузок. Предположим, что требуется найти оптимальную толщину, укладку слоёв и массу вала, имея известный радиус и условия нагрузки, которые находятся специальным образом.

Рассмотрим сухогрузное судно, имеющее главные размерения:

$$L = 95 \text{ м}, B = 16.1 \text{ м}, H = 8.4 \text{ м}, T = 6.1 \text{ м}.$$

Общее расположение судна представлено на рисунке 1.

Основными нагрузками, действующими на валопровод, являются крутящий момент и упор гребного винта, т.е. сжимающая сила. Расчетный крутящий момент находится из характеристик энергетической установки. К этим характеристикам относятся мощность энергетической установки и угловая скорость, которая зависит от частоты вращения вала вместе с винтом:

$$T_{кр} = P / \omega, \quad \omega = (\pi \cdot n) / 30 = (\pi \cdot 204) / 30 = 21,4 \text{ рад/с}, \\ v = \omega / (2 \cdot \pi) = 3,4 \text{ Гц}, \text{ где } n = 204 - \text{частота вращения вала, об/мин.}$$

ω - угловая скорость, рад/с, P - мощность энергетической установки.

$$T_{кр} = 157,1 \text{ кН*м} - \text{крутящий момент вала.}$$

Расчетная сжимающая нагрузка может быть получена при отсутствии достоверных данных по величине упора гребного винта, поэтому допускаются эмпирические формулы согласно РМРС [10]:

$$T = 0,0441 \cdot ((30,6 \cdot P) / (n \cdot (H + (0,055 \cdot D_b) / (\theta + 0,3)))^3 \cdot (z \cdot \theta)) - n^2 \cdot D_b^4)$$

Из ранее проведенных исследований влияния порядка укладки монослоев на прочностные характеристики цилиндрической оболочки вала из углепластика, для передачи крутящего момента и осевой нагрузки выполненными аналитическими и численными расчетами проанализирована чувствительность параметров прочности, устойчивости и вибрации вала к порядку укладки монослоев. Оказалось, что порядок укладки слоёв оказывает влияние только на параметры устойчивости, т.е. на критический крутящий момент. Лучшими в данном случае можно назвать порядок укладки 90/±15/±45 и обратный ему ±45/±15/90 [3, 4].

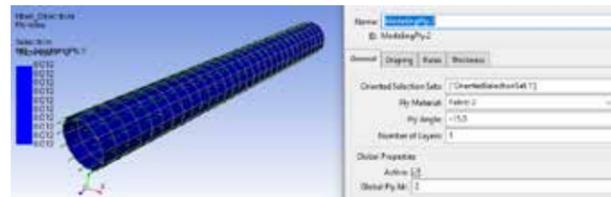


Рисунок 3. Задание характеристик монослоев

Таким образом, получен образец, который будет оптимизироваться математическими методами оптимизации, имеющий следующие характеристики:

Длина $L=3$ м, внешний радиус $R=0,192$ м, крутящий момент $M_x=157100$ Н*м, сжимающая сила $P=1000$ Н, толщина всего ламината – $t=0.012$ м, $k=25$ - количество слоев.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВАЛОВ ИЗ ПКМ

Задача оптимизации заключается в поиске лучшего решения [5]. Для этого надо иметь функцию цели, в которую входят переменные проектирования. Эта функция нужна для сравнительного анализа допустимых вариантов. В качестве функции цели выбрана масса участка вала. Основной задачей является облегчение существующего прототипа при сохранении удовлетворения условиям прочности, жесткости, устойчивости.

Формулировка задачи будет описана:

Требуется найти вектор переменных проектирования $x^* = \{t_1, t_2, t_3, t_4, t_5\}$, который минимизирует функцию цели $m(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5)$ при ограничениях заданных в виде неравенств $\omega_{кр} \geq \omega$; $F_{ТН} \leq 1$; $T_{кр} \geq T$, где t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 - толщины монослоев с различными ориентациями.

$m(t_1, t_2, t_3, t_4, t_5) = \pi L \rho (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5) (2R - (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5))$ - масса вала, которая выступает в качестве функции цели

$\omega_{кр}, \omega$ - критическая и расчетная собственная ча-

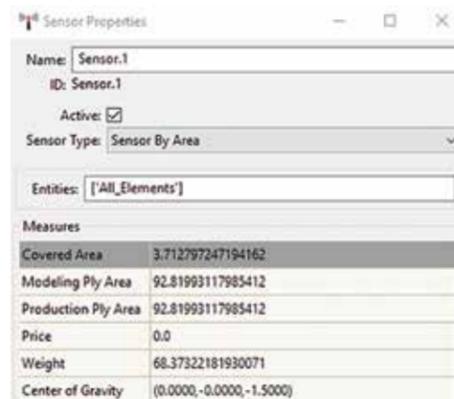


Рисунок 4. Расчет массы

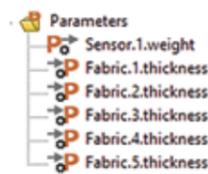


Рисунок 5. Выбор входных и выходных параметров

стота вала $\omega_{кр} = 1,875/L^2 \sqrt{(E_L * I_x)/m} * 1/2\pi$
 где $I_x = (\pi * D^4)/64 * (1 - (d/D)^4)$ - момент инерции относительно продольной оси

$m = 2 * \pi * R * \rho * \sum_{i=1}^k (t_i)$ - погонная масса участка вала, d - внутренний диаметр вала

D - внешний диаметр вала

$T_{кр}, T$ - критический и расчетный крутящий момент

$T_{кр} = 14,57 * (D_{yy})^{5/8} * (t * E_L)^{3/8} * R^{5/4} / (\sqrt{L})$

D_{yy} - изгибная жесткость в окружном направлении

t - толщина всего вала

E_L - эквивалентный модуль упругости всего пакета в продольном направлении

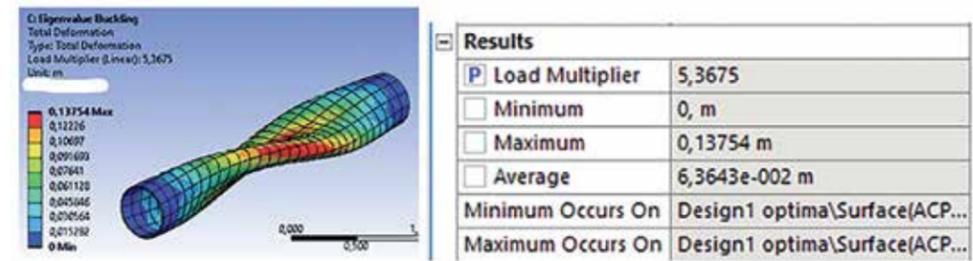


Рисунок 7. Форма потери устойчивости

$$F_{ТН}(t,i) = ((\sigma_1(t,i)/X)^2 + ((\sigma_2(t,i)/Y) - (\sigma_1(t,i)\sigma_2(t,i))/X^2 + (\tau_{12}(t,i)/S) \leq 1$$

- обратный коэффициент запаса прочности, рассчитываемый по критерию разрушения Цая-Хилла.

Рассмотрим математические методы оптимизации, используемые в данном расчете. Аналитические расчеты ограничений и функции цели, в том числе и оптимизация осуществлялась в программном комплексе MATCAD.

При использовании функций Find, Minerr, Minimize и Maximize, функция AutoSelect автоматически определяет тип задачи и пытается использовать соответствующие алгоритмы решения, пока один из методов не сойдется. Различают следующие методы: линейный; нелинейный: Левенберг-Марквардт, сопряженный градиент, квазиньютоновский.

Если задача линейная, применяется линейный метод. Если задача требует нелинейного решателя, AutoSelect использует решатель Левенберга-Марквардта; если это не сходится, используется решатель сопряженного градиента; если и это не сработает, то решатель Квазиньютона. Эти методы используют разные алгоритмы для определения кривизны и направления, в котором следует продолжить поиск.

Линейный — симплексный метод с методами ветвей/границ. Предполагаемые значения, хотя и необходимы, не влияют на значения решения, поскольку симплексный метод не выполняет итерацию, начиная с предполагаемого значения. В случае задачи, решением которой является массив, предполагаемое значение массива указывает размер решения. Все методы нелинейной минимизации являются итеративными. Им требуется следующая информация:

- направление градиента, заданное матрицей Якоби оцененных первых производных;
- размер шага для перемещения в направлении градиента.

Кроме того, алгоритм должен изучить матрицу Гессе (2-е производные) (1), чтобы определить, сойдется ли решение к минимуму, максимуму или седловой точке. Это необходимое условие оптимальности первого порядка.

$$\nabla^2 f(x) \equiv H(x) = [((\partial^2 f(x))/(\partial x_1 \partial x_1)) \dots (\partial^2 f(x))/(\partial x_1 \partial x_m) \dots (\partial^2 f(x))/(\partial x_m \partial x_1) \dots (\partial^2 f(x))/(\partial x_m \partial x_m)] \quad (1)$$

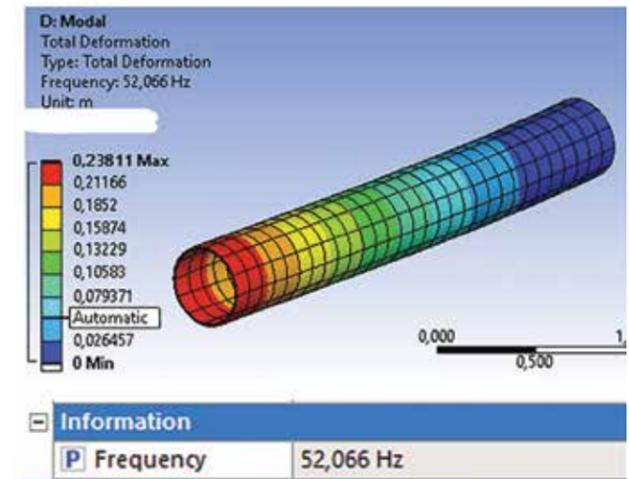


Рисунок 8. Модальный анализ

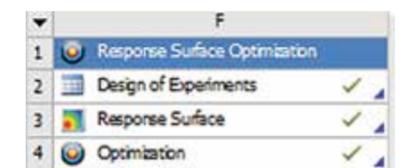


Рисунок 9. Выбор метода оптимизации

ЧИСЛЕННАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИОННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

После задания геометрии нужно задать толщину данной конструкции и свойства каждому слою (толщина монослоя, угол ориентации, материал), как на рисунке 3.

Расчет массы показан на рисунке 4.

И в разделе ACP-Pre можно задать некоторые входные, в роли которых выступают толщины монослоев, и выходные параметры, которые показаны на рисунке 5.

Далее находим НДС, необходимое для нахождения обратного коэффициента по критерию разрушения Цая-Хилла, который принимается за выходной параметр, как на рисунке 6 [2].

После этого производим анализ потери устойчивости, в результате которого получаем масштабный коэффициент (принимается за выходной параметр), который, если умножить на приложенные нагрузки, то получится критическая нагрузка, при которой те-

Рисунок 6. Результаты анализа прочности

Рисунок 10. Набор параметров

ряется устойчивость вала. Это показано на рисунке 7.

И в заключении нужно осуществить расчет собственного изгибного колебания, первая форма которых показана на рисунке 8.

Ансис предоставляет два метода оптимизации на выбор: оптимизацию поверхности отклика и прямую оптимизацию, как на рисунке 9.

Система оптимизации поверхности отклика получает информацию из собственных точек поверхности отклика и поэтому зависит от качества поверхности отклика. Доступными методами оптимизации являются скрининг, MOGA, NLPQL и MISQP, которые используют оценки поверхности ответа, а не реальные решения.

Система прямой оптимизации имеет только одну ячейку, которая использует реальные решения, а не оценки поверхности отклика. Доступными методами оптимизации являются скрининг, NLPQL, MISQP, адаптивный одноцелевой и адаптивный многоцелевой.

Чтобы осуществить оптимизацию нужно сначала произвести набор точек, т.е. из ограничений, накладываемых на переменные проектирования, можно посмотреть сколько будет решений, которые удовлетворяют ограничениям переменных состояния, показанные на рисунке 10.

После нахождения всех наборов решений строят поверхность отклика. Для типа поверхности отклика устанавливается алгоритм, который будет

использоваться для создания поверхности отклика. Доступны следующие варианты: генетическая агрегация, полные полиномы 2-го порядка, непараметрическая регрессия, нейронная сеть, разреженная сетка.

Выбран метод полного полинома второго порядка и получим поверхности отклика для всех зависимостей выходных параметров от входных, показанные на рисунке 11.

Оптимизация может осуществляться различными методами на выбор, которые указаны выше. Выбран метод NLPQL.

Метод NLPQL (нелинейное программирование с помощью квадратичного Лагранжа) можно использовать как для систем оптимизации поверхности отклика, так и для систем прямой оптимизации. Он позволяет вам создать новый набор образцов, чтобы обеспечить более совершенный подход, чем метод скрининга. Доступный только для непрерывных входных параметров, NLPQL может обрабатывать только одну цель выходного параметра. Другие выходные параметры могут быть определены как ограничения. Сгенерируем образцы и выполним оптимизацию NLPQL [6].

Для этого зададим функцию цели и ограничения, которые показаны на рисунке 12.

Исходя из ограничений и выбранного метода оптимизации получим точки, т.е. возможные оптимальные решения, которые показаны на рисунке 13.

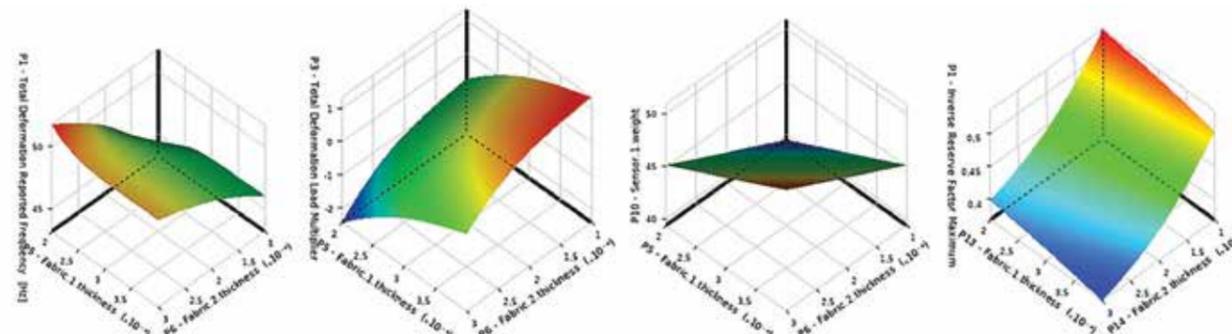


Рисунок 11. Поверхности отклика

Minimize P10	P10 - Sensor. 1.weight	Minimize	No Constraint
P1 >= 3,4 Hz	P1 - Total Deformation Reported Frequency	No Objective	Values >= Lower Bound 3,4
P2 <= 1	P2 - Inverse Reserve Factor Maximum	No Objective	Values <= Upper Bound 1
P3 >= 3	P3 - Total Deformation Load Multiplier	No Objective	Values >= Lower Bound 3

Рисунок 12. Ограничения функции цели

	Candidate Point 1	Candidate Point 1 (verified) DP 170	Candidate Point 2	Candidate Point 2 (verified) DP 171	Candidate Point 3	Candidate Point 3 (verified) DP 172
P5 - Fabric. 1.thickness	0,0004		0,00036256		0,00037201	
P6 - Fabric. 2.thickness	0,0001		0,0001		0,00011778	
P7 - Fabric. 3.thickness	0,00018246		0,00044891		0,00058657	
P8 - Fabric. 4.thickness	0,0001		0,00015117		0,00018463	
P9 - Fabric. 5.thickness	0,0008		0,00073209		0,00076672	
P1 - Total Deformation Reported Frequency (Hz)	42,31	39,668	45,914	44,759	46,03	46,48
P2 - Inverse Reserve Factor Maximum	0,94075	1,0893	0,98055	0,88996	0,73285	0,75779
P3 - Total Deformation Load Multiplier	3	1,8725	3,0525	2,4269	4,484	3,1066
P10 - Sensor. 1.weight	44,636	44,636	50,755	50,755	57,507	57,507

Рисунок 13. Оптимальные решения

У первого и второго кандидата существенные уменьшения массы вала на 33 и 25 % соответственно, но толщины не удовлетворяют требованиям устойчивости и прочности. В кандидате номер 3 все ограничения удовлетворены и достигнуто уменьшение массы вала на 13%.

ПОЛУЧЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ВАЛОВ ИЗ ПКМ И ПРОВЕРОЧНЫЙ АНАЛИЗ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОТЕРИ УСТОЙЧИВОСТИ ВАЛОВ ИЗ ПКМ

Т.к. потеря устойчивости является активным ограничением, были проведены дальнейшие исследования, чтобы гарантировать надежность рационального проекта с учетом этого явления. В этом случае предпочтительнее выполнить нелинейный анализ потери устойчивости, который может учесть влияние реакции на большие отклонения и наличие начальных дефектов, возникающих из производственных допусков, т.к. линейный анализ потери устойчивости определяет только верхний предел поведения потери устойчивости реальной конструкции.

В данной работе нелинейный анализ потери устойчивости был выполнен для вала с рациональным набором параметров. Основной подход в нелинейном анализе потери устойчивости заключается в постоянном увеличении приложенных нагрузок до тех пор, пока решение не начнет расходиться. Для отслеживания поведения приводного вала в течение некоторого времени после потери устойчивости был активирован алгоритм нелинейной стабилизации. Поскольку корабление тонкостенных конструкций чувствительно к наличию дефектов, они также были введены в численную модель.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой работе разработан общий алгоритм решения задачи оптимизационного проектирования валов из ПКМ. Для этого были проанализированы

стандарты и условия нагрузки и сформулирована задача оптимизации, решенная численными моделями МКЭ с помощью САПРа. В перспективе можно расширить спектр ограничений, которые будут давать более явную картину, например, на крутильные колебания. Из данной работы можно сделать вывод, что композитные валы не хуже воспринимают нагрузку, чем металлические валы. При этом валы из ПКМ дают достаточно большой выигрыш в массе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров В.Л., Матлах А.П., Поляков В.И. Борьба с вибрацией на судах, 2005г.
2. Гришин В.И., Дзюба Ю.И., Дударьков Ю.И. Прочность и устойчивость соединений и элементов авиационных конструкций из композитов. – М.: Издательство физико-математической литературы, 2013 г.
3. Коршунов В.А., Мудрик Р.С., Пономарев Д.А., Родионов А.А. Прочностные расчеты судовых валов из полимерных композиционных материалов, Морские интеллектуальные технологии/Marine intellectual technologies № 4 том 2, 2021 / № 4 part 2, 2021.
4. Жариков П.А., Коршунов В.А., Никитин Н.В., Родионов А.А. Анализ влияния комбинации монослоев на прочностные характеристики цилиндрической оболочки из ПКМ, Морские интеллектуальные технологии. № 3 часть 2, 2025.
5. Родионов А.А. Математические методы проектирования оптимальных конструкций судового корпуса. Л.: Судостроение, 1990. – 248 с.
6. Фиакко А., Мак-Кормик Г. Нелинейное программирование. Методы последовательной безусловной минимизации, 1972. 240 с.

ПРЕСС-СЛУЖБА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО МОРСКОГО БЮРО МАШИНОСТРОЕНИЯ ОСК «МАЛАХИТ»

ОСК АРКТИКА

АЛЬТЕРНАТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМОНТАЖНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Предприятие ОСК «Арктика» – многопрофильное специализированное предприятие, образованное в 1952 году. Оно является одним из основных участников технологического процесса строительства, ремонта, испытаний и сдачи всех судов и кораблей, строящихся и ремонтируемых на верфях Российской Федерации.

На все виды деятельности у предприятия оформлены лицензии, сертификаты и разрешения, эффективно функционирует система менеджмента качества в соответствии с требованиями стандартов ГОСТ Р ИСО 9001 и ГОСТ РВ 0015-002. В настоящее время на предприятии ОСК «Арктика» работают филиалы «Северный», «Западный», «Северо-Западный», производственный участок в Вилочинске. Специалисты трудятся на верфях Мурманской, Калининградской областей, Камчатского, Хабаровского и Приморского краёв, г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. В подразделениях есть вся необходимая инфраструктура, обеспечивающая проведение любых технически сложных работ в сжатые сроки.

Для выполнения регулировочно-сдаточных работ, сервисного обслуживания и ремонта сложнейших систем радиосвязи, радиолокации и радиоразведки, телевидения, навигации, гидроакустики и гидролокации, вычислительной техники, автоматики управления торпедным и ракетным оружием, корабельных механизмов защиты и управления ядерными реакторами в структуре предприятия с 1 апреля 1964 года успешно функционирует специализированное подразделение – цех спецтехники № 5. Он обладает высококвалифицированным персоналом, оснащён современной компьютерной техникой, оборудованием, испытательными стендами и приборами. Это подразделение – единственный

Особое внимание следует обратить на производство специалистами предприятия универсального спасательного комплекса КСУ-600Н-4, предназначенного для хранения и дистанционного автоматического выпуска спасательных плотов ПСНЛ-20М, ПСН-20Д при аварийных ситуациях.



Коллектив специалистов, участвующих в изготовлении спасательного комплекса КСУ 600Н-4

в судостроительной отрасли цех регулировочно-сдаточных и ремонтных работ по изделиям корабельной электроники. Из небольшого коллектива, в котором трудились 35 человек, цех вырос в одно из крупнейших производственных подразделений. Он стал кузницей кадров для десятков специалистов, внёсших огромный вклад в развитие предприятия ОСК «Арктика».

В конце 60-х годов предприятие стало пионером во внедрении принципиально новой технологии выполнения регулировочно-сдаточных работ. Была поставлена задача максимально возможного переноса работ с этапа швартовых испытаний в цеховые условия, что значительно позволяло сократить сроки испытаний и провести контроль параметров аппаратуры до установки на АПЛ. Новый подход отработывался при испытаниях вновь созданного комплекса связи «Молния». На берегу был создан стенд, позволяющий провести стыковочные работы с составными частями комплекса, поступающими от более чем десятка заводов-изготовителей, своевременно выявить и устранить дефекты, при необходимости произвести доработку аппаратуры. В дальнейшем на предприятии появились аналогичные стенды для изделий радиолокации, гидроакустики, радиоразведки, радионавигации, телевидения и судовой автоматики. Они постоянно модернизировались и продолжали свою работу как ремонтные стенды при проведении плановых заводских ремонтов АПЛ.



Контейнеры для хранения и автоматического выпуска спасательных плотов ПСНЛ-20М

На сегодняшний день сотрудники цеха спецтехники предприятия ОСК «Арктика» активно участвуют в строительстве АПЛ 4-го поколения проектов «Ясень-М» и «Борей-А» в части выполнения стендовых проверок и испытаний радиоэлектронных средств на территории предприятия, подготовки и проведения швартовых испытаний, проверки правильности монтажа и измерения сопротивления изоляции, проверки функционирования радиоэлектронных средств в соответствии с технической документацией и выявления возможных отказов, устранения дефектов, проведения ходовых испытаний, ревизии и участия в контрольном выходе.

Важную роль в деятельности цеха занимает ремонт изделий РЭВ и автоматики. Практически каждый вид корабельной техники, испытанный специалистами при строительстве АПЛ, отслужив положенный срок, вновь попадает на предприятие ОСК «Арктика», но уже для ремонта. Наличие современной испытательной базы, оборудованных рабочих мест для выполнения всех видов радиоэлектронных работ, необходимой документации и сертифицированной системы контроля являются основой качества ремонта изделий.

Широкое развитие получило сотрудничество СПО «Арктика» с разработчиками и изготовителями радиоэлектронных средств – АО «Прибой», ПАО «Интелтех», АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «Концерн «Гранит-Электрон», АО «Ижевский мотозавод "Аксион-холдинг"», ОАО «Корпорация-Новосибирский завод "Электросигнал"», АО «КЭТЗ», АО «НИИ «Вектор», АО «ОНИИП», АО «НИИ телевидения» и др., а также проектанты кораблей и судов.

Кроме того, специалистами цеха спецтехники СПО «Арктика» выполняется сервисное и техническое обслуживание радиоэлектронных средств, в том числе в период гарантийного срока эксплуатации в г. Северодвинске и в местах базирования АПЛ. При технической и организационной поддержке структурных подразделений предприятием ОСК «Арктика» обеспечено оперативное устранение неисправностей, выявленных в ходе эксплуатации, гарантийного и послегарантийного обслуживания.



Техническое обслуживание аварийного радиобуя В-612

Цех спецтехники выполняет свою работу не только для отечественного Военно-морского флота. На кораблях разных стран есть техника, в которую вдохнули жизнь специалисты этого подразделения.

Особое внимание следует обратить на производство специалистами предприятия универсального спасательного комплекса КСУ-600Н-4, предназначенного для хранения и дистанционного автоматического выпуска спасательных плотов ПСНЛ-20М, ПСН-20Д при аварийных ситуациях. Комплекс КСУ-600Н-4 устанавливается на все строящиеся и модернизируемые подводные лодки. Цех спецтехники принимает участие в процессе изготовления и в приёмо-сдаточных испытаниях комплекса, а непосредственно на объектах осуществляет их ввод в эксплуатацию, пусконаладочные и регулировочно-сдаточные работы. В настоящее время ведётся подготовка производства к изготовлению модернизированного комплекса КСУ-600Н-4М, в котором учтён опыт эксплуатации предыдущего исполнения.

В течение многих лет специалисты цеха спецтехники также занимаются техническим обслуживанием и ремонтом медицинской техники и оборудования. В настоящее время ведутся работы в лечебно-профилактических и стоматологических учреждениях города.

Предприятие ОСК «Арктика» за более чем полувековой период зарекомендовало себя как надёжного партнера при работе с радиоэлектронными средствами в рамках гособоронзаказа, гражданских заказов на верфях АО «ОСК» и объектах иноаказчика.

Северное производственное объединение «Арктика»
г. Северодвинск Архангельской области,
Архангельское шоссе, 34,
Тел. (8184) 58-54-33
e-mail: arktika@spoarktika.ru
www.spoarktika.ru

ИСПАРИТЕЛИ СПГ: РОССИЙСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАДАЧ БУНКЕРОВКИ СУДОВ ГАЗОМОТОРНЫМ ТОПЛИВОМ



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «БЕЗОПАСНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»
СОВЕТНИК ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА ПО ПРОИЗВОДСТВУ АО «БТ» - АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ТАРАН

Сжиженный природный газ (СПГ) последовательно укрепляет свои лидирующие позиции в качестве альтернативного топлива для мирового транспортного флота. Основными стимулами к широкому использованию СПГ являются два фактора – экологический и экономический.

Бункеровка СПГ способствует снижению выбросов оксидов углерода, серы и азота, образующихся при сгорании судового топлива в судовых машинах и механизмах, что коррелируется с наметенной Международной морской организацией (ИМО) стратегией по декарбонизации судоходства. И хотя принятие решительных мер по углеродному регулированию осенью этого года было отложено ввиду интенсивных споров стран-членов ИМО, поэтапный переход на низкоуглеродные и безуглеродные виды судовых топлив предопределен.

В то же время прогнозируемый избыток предложения газа на мировом рынке СПГ к концу десятилетия (+ 50% по оценке Международного энергетического агентства) снизит цены и сделает СПГ более конкурентоспособным по сравнению с традиционным мазутом.

В обозримом будущем можно ожидать дальнейший рост спроса на суда как минимум с двухтопливными пропульсивными комплексами, готовыми к работе на СПГ. Эту общемировую тенденцию не представляется возможным игнорировать при реализации любой масштабной программы пополнения флота, и особенно в крупнотоннажном сегменте.

В России перспективы объединения СПГ и водных транспортных путей очень широкие. Страна обладает ведущими мировыми запасами газа, что особенно ценно в нынешней международной обстановке. Распространенная и протяженная система судоходных рек позволяет использовать газ как для речного флота, так и перевозить речным транспортом газ потребителям удаленных регионов.

Ряд отраслевых планов по импортозамещению, проводимому в РФ, предусматривает перевод ряда судов, перспективных для отечественного рынка, на СПГ. Это отражено в Плане развития Северного морского пути до 2035 года, Долгосрочной программе развития производства СПГ в РФ и в утвержденной Правительством РФ в августе этого года



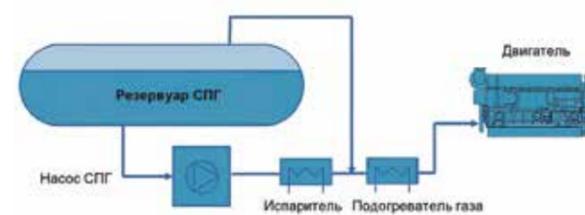
Испытания ИСПГ в условиях экстремально низких температур

Концепции развития рынка газомоторного топлива до 2035 года. Последняя предусматривает увеличение количества судов, использующих ГМТ, с 15 в настоящее время до 107 единиц, а также развитие инфраструктуры для заправки и обслуживания таких судов.

Для обеспечения судостроительных проектов пропульсивными комплексами, готовыми к использованию «чистого» топлива, требуется производство не только двигателей, но и обеспечивающего их работу оборудования, которое ранее традиционно приобретались за рубежом, в том числе важнейшего узла газомоторной топливной системы – судовых испарителей СПГ.

Испарители играют ключевую роль в системе бункеровки судов СПГ, выполняя функцию преобразования жидкого газа обратно в газообразное состояние для подачи в двигатель судна. СПГ хранится на судне в криогенных резервуарах при очень низкой температуре (от -160°C до -163°C) и небольшом избыточном давлении. Для использования в качестве топлива он должен быть нагрет и переведен в газообразное состояние (регазификация) при определенном давлении и температуре, которые требуются для работы судовых двигателей. Эту задачу и выполняют испарители.

Промышленная Группа «Безопасные Технологии», имеющая 25-летний опыт в проектировании и изготовлении технологического оборудования для отечественной промышленности,



Принципиальная схема системы испарения СПГ на судне

в том числе для нужд судостроения, в рамках программы импортозамещения и при поддержке Минпромторга России, осуществила разработку типоряда российских аналогов судовых испарителей СПГ (ИСПГ), способных полностью перекрыть потребность отечественного флота в данном оборудовании.

Широкий модельный ряд ИСПГ предусматривает оптимальное соотношение производительности и массогабаритных характеристик агрегатов и представлен 11 вариантами производительности с расходом испаряемого СПГ в диапазоне от 50 нм³/ч до 4500 нм³/ч. Предельные расходы СПГ выбраны на основании мощностей двигателей, применяемых на существующих и строящихся на российских верфях судах. Кроме того, учтены возможные ограничения, связанные с размещением оборудования в зависимости от размеров судов, что, например, крайне критично для малотоннажного флота.

Так, самым маленьким судном, на котором предлагается разместить комплекс оборудования для обеспечения его работы на СПГ, является прогулочное судно «Чайка-СПГ», самым большим – газозыды типоразмера Yamalmax ледового класса Arc7.

Испаритель представляет собой кожухотрубный горизонтальный теплообменный аппарат с U-образными трубками и извлекаемым цельносварным неразборным трубным пучком.

Принцип действия аппарата основан на теплообмене сред трубного и межтрубного пространств. Испарение происходит вследствие того, что нагреваемая среда, СПГ, передвигаясь по трубному пространству, получает теплоту через стенки труб от циркулирующего по замкнутому контуру горячего теплоносителя, в качестве которого выступает незамерзающая жидкость – раствор этиленгликоля (ЭГ) с концентрацией 40...60% (с присадками). СПГ нагревается до температуры фазового перехода и выходит из верхней части аппарата.

Основные характеристики и преимущества испарителей СПГ производства ПГ «БТ»:

- Цельносварное выполнение трубного пространства обеспечивает высокую герметичность и надежность аппарата во время его эксплуатации.
- Организована возможность доступа для очистки межтрубного пространства в случае, если такая необходимость возникает.
- Компоновка изготавливаемого опытного образца испарителя обеспечивает минимальную зону его обслуживания (с двух сторон).
- Материал исполнения – коррозионностойкая аустенитная высоколегированная сталь, от-



Испаритель СПГ производства ПГ «БТ»

личающаяся высокой прочностью, пластичностью и устойчивостью к агрессивным средам.

- Расчетный срок службы – не менее 15 лет.
- Соответствие требованиям российского законодательства в области промышленной и экологической безопасности.
- Соответствие лучшим мировым аналогам.

Испарители СПГ производства ПГ «БТ» включены в Реестр российской промышленной продукции (Постановление Правительства РФ №719 от 17.07.2015) и удовлетворяют требованиям Российского морского регистра судоходства, что подтверждено Свидетельством о типовом одобрении РС.

Полный комплект разрешительной документации вкпе с опытом ПГ «Безопасные Технологии» в изготовлении технологического, в том числе теплообменного оборудования и техники для морского флота, делает продукцию компании привлекательной с точки зрения импортозамещения и независимости стоимости и сроков поставки от конъюнктуры мирового рынка.

Наличие собственной сервисной службы позволяет оперативно осуществлять решение вопросов заказчика, касающихся эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судового комплектующего оборудования, в т.ч. в части поставки комплекта ЗИП, что снижает простои кораблей во время ремонта.

Также, благодаря наличию собственных конструкторских кадров и производственных мощностей, ПГ «БТ» имеет возможность не только обеспечить минимальный срок изготовления оборудования с учетом имеющегося задела в материально-технических ресурсах, но и по желанию Заказчика, разрабатывать и выпускать данное оборудование с дополнительными опциями, с целью повышения эффективности использования устанавливаемого на судне изделия.

Контакты:

Акционерное общество
«Безопасные Технологии»
г. Санкт-Петербург
Тел. 8 (812) 339-04-58
E-mail: office@zaobt.ru
zaobt.ru



ШЕНКУРСКАЯ ОПЕРАЦИЯ

КАК КРАСНАЯ АРМИЯ РАЗБИЛА АМЕРИКАНЦЕВ В 1919 ГОДУ

На протяжении двух последних столетий Россия не раз оказывалась в ситуации политической конфронтации с США, однако до вооруженного столкновения регулярных армий дело дошло лишь однажды. Это случилось на русском Севере в годы Гражданской войны.

«КОМАНЫ» НА РУССКОМ СЕВЕРЕ

На Северной Двине, возле села Топса, есть дорога, которую местные жители называют «Команской». «Команы» – так поморы в Архангелогородской губернии (ныне Архангельская область) именовали интервентов – американцев, британцев и австралийцев, любимой фразой которых было «Come on!», что в переводе значит «иди ко мне» или «давай-давай». Этим словами, не скупясь на зуботычины и пинки, а то и прикладом в спину, «команы» подгоняли поморов на принудительные работы, грабили крестьянские дома и приставали к женщинам.

Придут в деревню за продовольствием:

– Come on! Come on!

«Команскую» дорогу строили русские люди – заключённые первого в советской России (говорят и в Европе) концентрационного лагеря Мудьюг, который и появился под Архангельском «благодаря» интервентам.

ДЛЯ КОГО ВОЙНА МАТЬ РОДНАЯ

Развал русской армии и Гражданскую войну коллективный Запад воспринял с чувством глубокого удовлетворения – лучший повод и время для того, чтобы расчленивать самую большую страну мира и захватить ее несметные богатства, не придумав. 3 декабря 1917 года, спустя два месяца после Октябрьской революции, состоялась спецконференция стран Антанты, где договорились о военной интервенции против Советской России и определили зоны влияния на её территории.

Франция брала под контроль Украину, Крым и Бессарабию, Англия – южнороссийские области, Кавказ, Армению и Грузию. США, присоединившись к странам Антанты, претендовали на Дальний Восток, Приморье, часть Сибири и север России.

«Россия стала просто географическим понятием и больше ничем никогда не будет. Нация не существует», – делился своей радостью с соотечественниками в газете «Нью-Йорк Таймс» американский сенатор Майлз Поиндекстер. Госдеп пошел дальше и уже рекомендовал создавать на русских землях туземные, марионеточные правительства, которые бы позволяли янки беспрепятственно расхищать природные ресурсы

страны. В приложении к карте «Новой России», составленной американским дипломатическим ведомством, говорилось: «Всю Россию следует разделить на большие естественные области, каждая со своей особой экономической жизнью. При этом ни одна область не должна быть достаточно самостоятельной, чтобы образовать сильное государство».

И вот летом 1918 года президент-демократ Вудро Вильсон (через год лауреат Нобелевской премии мира) дает «о'кей» вторжению американской армии в Россию, став таким образом основоположником антироссийской политики США на многие-многие годы.



Вудро Вильсон, принявший решение об участии Америки в интервенции в Россию, на стотысячной долларовой купюре – символе восхождения США к вершинам мирового господства.

Для кого война, а кому бизнес. Вступив в Первую мировую войну позже всех великих держав, США понесли в ней наименьшие потери, но получили максимальную выгоду от её исхода. За годы войны в штатах число состоятельных и очень богатых людей выросло почти в три раза. Американцы на поставках воюющим странам обогатились так, что значительно опередили в экономическом развитии всю Европу. Резкое ослабление Германии, Великобритании, Франции, России на фоне экономического подъёма Америки привели к тому, что страна с 6% населения планеты контролировала почти половину мировой промышленности. В США оказалось сосредоточено 40% мирового золотого запаса. **«Нам предстоит финансировать мир, – заявил президент Вудро Вильсон, – а, значит, и руководить им».**

Так что вооруженное вторжение в раздираемую гражданской войной Россию полностью соответствовало взятому Соединенными Штатами курсу на мировую гегемонию.

МУДЬЮГ — КОНЦЛАГЕРЬ ПО АМЕРИКАНСКИМ СТАНДАРТАМ

Главную роль в интервенции США на русском севере играл 339-й полк, состоявший из уроженцев северного штата Мичиган. Привыкшие к холодам дома, они, как считалось, быстро освоятся и в суровых климатических условиях Мурманска и Архангельска. Эта экспедиция получила название «Полярный медведь».



6 сентября 1918 года в Архангельске высадился 339 пехотный полк США и приданный ему инженерно-саперный батальон с военно-транспортным отрядом. Всего более 5,5 тысяч человек – практически полноценная бригада. «Команы», как их стали называть поморы, были хорошо вооружены и в отличие от красноармейцев не имели недостатка в боеприпасах.

По пути в Архангельск на помощь англичанам в обустройстве концлагеря на острове Мудьюг высадились инженерная рота US Army и сразу обнесла территорию двойным кольцом колючей проволоки. Опыт у американцев в подобных делах был солидный.

Не следует забывать, что США это не только родина баскетбола, колорадского жука и интернета, но и лагерей смерти, появившихся во время гражданской войны между Севером и Югом. Первый в мире концентрационный лагерь «Дуглас» был создан северянами еще в феврале 1862 года у озера Мичиган. И таких лагерей у северян-победителей в гражданской войне было 11. С еще одним из них – Рок-Айлендом – мы знакомы по знаменитому роману Маргарет Митчелл «Унесённые ветром». Здесь, за колючей проволокой на небольшом острове посередине реки Миссисипи, оказался южанин Эшли – возлюбленный Скарлетт О'Хара.

В «Дугласе» находились как пленные конфедераты-военные, так и просто гражданские из южных штатов. Наказания, применявшиеся к узникам

концлагеря на берегу озера Мичиган, и по сей день поражают своей изощренной жестокостью.

В стужу охранники заставляли провинившихся снимать штаны и садиться на снег или мёрзлый грунт и держали в таком положении по много часов. Заключённого ставили босыми ногами в снег на несколько часов, а охранники следили, чтобы заключённый не двигался. Многие после подобного наказания оставались без пальцев, поскольку отмораживали их. Если человек переминался или сходил с места, то его поролы ремнями с металлическими пряжками. За попытку побега из этого ада узников, по свидетельствам очевидцев, закалывали штыками. Не хватало только газовых камер...

По стандартам «Дугласа» англосаксы создали концлагерь на русской земле в 60 километрах от Архангельска.

Узник Мудьюга врач Маршавин вспоминал: **«2 октября 1918 года в четыре часа утра 119 заключенных выгнали во двор и под охраной более 300 англичан и американцев погнали на баржу, которая стояла у Приморской пристани. Баржа была залита водой, покрывшейся тонким слоем льда. Вот в эту-то полузатопленную баржу ударами прикладов и дубинок стали сбрасывать нашу группу заключенных... Баржа к самому острову подойти не могла. Она осталась у отмели, около трех километров от острова. Под градом ударов, по грудь в холодной морской воде остатки нашей группы достигли земли – острова смерти. Нас завели в холодный барак и заставили раздеться догола. И только через 12 часов нам разрешили одеться в мокрое, обледеневшее платье. Многих к утру не осталось в живых».**



По лекалам «Дугласа». В карцерах-ледниках поморского Мудьюга заключенные замерзали насмерть. Сотни русских людей содержались в нечеловеческих условиях, были расстреляны, замучены или умерли от болезней.

Ни Вашингтон, ни Лондон никогда не извинялись, не калялись перед Россией за это. Более того, несколько лет назад на «Би-Би-Си» вышел репорт

таж под красноречивым заголовком «Гражданская война: интервенция, которой не было». И, конечно, поражает своим безнравственностью фраза английского журналиста, которой он завершил рассуждения о «фабрике смерти» на Мудьюге: **«Люди на войне умирают всегда и повсюду. ТАК ЧТО 300 ПОГИБШИХ — ЭТО НЕ ТАК УЖ И МНОГО».**



Мудьюг - единственный концлагерь времён Первой мировой войны, постройки которого сохранились до наших дней.



На фотографии, сделанной американцами под Шенкурском 8 января 1919 года, «коман» из 339-го полка позирует рядом с умирающим красным партизаном. «Будет, что вспомнить!»

Нам это тоже не надо забывать. Надо помнить, как в селе Тарня Шенкурского района американские солдаты арестовали братьев Волковых, привязали их к хвостам лошадей и, разогнав лошадей, разорвали на куски; как тяжело большого командира ледокола «Святогор» Николая Дрейера сна-

чала привязали к столбу (он не мог стоять на ногах), а потом расстреляли.

Архангельская губерния в то время насчитывала около 500 тысяч жителей. Так вот, через тюрьмы, концлагеря там прошло около 52 тысяч человек, то есть, каждый десятый житель. Только по официальным данным, т.е. по приговору судов, интервентами и опекаемыми ими белогвардейцами было расстреляно около 4 тысяч человек. А сколько убито без суда, погублено от голода, болезней, пыток и истязаний, сколько было изнасилованных женщин - просто невозможно подсчитать.

Поморы, поначалу встречавшие войска союзников по Первой мировой войне хлебом-солью в надежде, что те принесут мир на их истерзанную смутой землю, очнулись. Проводники, нанятые интервентами вместо того, чтобы помочь вражеским отрядам пробраться в тыл нашим войскам, выводили их под огонь «красных». Желавших вступить в белую армию становилось все меньше, зато росло число тех, кто уходил в красные партизаны. Так из гражданской война превращалась в освободительную...

ВЗЯТИЕ ШЕНКУРСКА

Старинный поморский город Шенкурск стал важнейшим фактором в битве за Север России. Город располагался на реке Северная Двина - главной транспортной артерии, по которой шло снабжение интервентов и белых в Архангельске. К тому же, это ещё и крупный железнодорожный узел. Взятие второго по величине города губернии не только открывало Красной армии дорогу на Архангельск, но и позволяло контролировать транспортные коммуникации всего региона.

Интервенты сосредоточили здесь своё самое боеспособное соединение - усиленный батальон из 339-й американского полка плюс канадцы (артиллерийская батарея) и около тысячи белогвардейцев. Шенкурск, занятый интервентами в августе 1918 года, в течение последующих пяти месяцев под руководством американских инженеров основательно укрепился. «Союзники» опоясали его тремя линиями траншей с колючей проволокой, по периметру которых располагались 16 блокгаузов с пушками и пулеметами.

Инспектируя этот участок 18 января 1919-го, командующий войсками Антанты на русском Севере британский генерал Эдмунд Айронсайд счел созданные укрепления неприступными.

«Меня провели на передовые позиции, - напишет он в изданных в 1953 году в Лондоне мемуарах "Archangel, 1918-1919". - Я стоял в окопе, оглядывал снежную пустыню, раскинувшуюся передо мной, и явственно представлял, как под кинжальным метким огнем пулеметов американских бойцов красноармейские цепи будут валиться в глубокий снег, окропляя его кровью. Я был уверен, что плохо обученные большевики мало знают о военном искусстве и будут непременно разгромлены. Тогда же я пришел к выводу, что город Шенкурск является, по существу, непреодолимым барьером на пути Красной Армии. С этими мыслями я покинул Шенкурск, лично

убедившись, что эта крепость не по зубам красноармейцам».

Военноначальник из командующего войсками Антанты был никакой, скорее хозяйственник (позже коснёмся этой стороны его деятельности), в любом случае, не чета командарму 6-й армии «красных», знавшего «о военном искусстве» куда больше английского генерала.

Александр Александрович Самойло за три месяца, как вступил в должность командующего, смог создать из разрозненных и разношерстных отрядов партизан и красноармейцев боевое соединение, способное решить стратегическую задачу - освободить Русский Север от иноземных захватчиков. И в то время, когда Айронсайд в окопе «явственно представлял, как под кинжальным метким огнем пулеметов американских бойцов красноармейские цепи будут валиться в глубокий снег, окропляя его кровью», в тыл интервентов уже ходили бойцы РККА... В крепость, которая «не по зубам красноармейцам», проникали большевики, маскируясь под мирных жителей. Последние прекрасно понимали, что происходит, но помалкивали, а во взаимоотношениях с интервентами проявляли максимальную лояльность: продавали им кур и молоко, безропотно отдавали подводы...



Командующий 6-й армии Александр Александрович Самойло

Гены есть гены. Командарм Самойло - потомок гетмана войска Запорожского Самойло Кошки. Судьба гетмана, к тому же создателя казачьего флота из легких судов - «чаек», способных ходить не только по рекам, но и по морю, изобиловала походами, сражениями и невероятными приключениями.

Во время одного из таких морских рейдов Самойло Кошка и часть его казаков попали в плен

к туркам. Просидев 25 (!) лет прикованным к веслу на галере, ему удалось подняться на восстание христианских невольников и, перебив охрану, на захваченном судне уйти от погони. Казаки вновь избрали Самойло Кошку гетманом. Водил походы в Молдавию, воевал в Ливонии (современные Латвия и Эстония) ...

Продолжатель рода бесстрашного атамана, красный командарм прожил яркую и достойную жизнь. Выпускник Московского пехотного юнкерского училища служил в гренадерских полках (совмещающая службу с посещением лекций по истории в МГУ), в 1898 году окончил по первому разряду Николаевскую академию Генерального штаба. После успешных разведкомандировок в предвоенные годы в Австро-Венгрию, Германию и Англию переведен в Главное управление разведывательного отделения Генштаба. С начала Первой мировой войны Самойло на фронте.

Главный герой книги Валентина Пикуля «Честь имею» - разведчик, офицер Российского Генштаба, оказавшийся в эпицентре закулисных интриг политических сил, заинтересованных в развязывании Первой мировой войны, это Александр Самойло. События из его жизни во многом совпадают с событиями, описанными в романе. Он, как и литературный персонаж, в 1914 году награжден орденом Почётного легиона за предоставленный французскому правительству мобилизационный план австро-венгерских войск. Александр Александрович, как и герой исторического романа, награжден румынскими орденами. Он - командор ордена Итальянской короны. Именно ему в обход порядка присвоении генеральского звания офицерам Генерального штаба царём в 1916 г. был присвоен чин генерал-майора. Это он входил в состав делегации при подписании Брест-Литовского мирного договора...

«ГЕНЕРАЛ МОРОЗ» — НАШ ВЕЧНЫЙ СОЮЗНИК!

Командир 6-й армии после тщательной разведки (кто бы сомневался!) разработал план по одновременной атаке Шенкурска с трех сторон и удару отряда лыжников-поморов с тыла. Наступление на Шенкурск 19 января началось в крещенские морозы, когда температура опустилась до -37 градусов по Цельсию и враг был уверен, что в такой холод никаких военных действий не будет.

Шли по пояс в снегу и только рацпредложение бывшего унтера саперных войск Солодухина помогло проташить мощную шестидюймовую (калибра 152 мм) пушку. Для этого 10 лошадей впереди колонны волокли треугольник из брёвен и досок, на дно которого были положены камни для расчистки пути. Отряд шел следом за этим грейдером уже по очищенной от глубокого снега дороге.

«Зато первый же выстрел из этой пушки в начале атаки на город, как мне говорили впоследствии пленные, окончательно подорвал дух гарнизона: появление колонны, да еще с тяжелой артиллерией, со стороны, считавшейся непроходимой, решило судьбу Шенкурска», - вспоминал Самойло.

Хитрость - неотъемлемая часть военного искусства. Для маскировки командарм приказал солдатам натянуть поверх ватников и штанов кальсоны и рубахи. В результате красноармейцы подошли к деревне Усть-Паденьга – самому сильному участку обороны на пути к Шенкурск, практически незамеченными.

Окоченевшие от невероятного для них мороза американцы впали в ступор, когда из снежной пустыни перед их окопами возникли белые «привидения» и с криками «Ура!» устремились в штыковую атаку.

Командовавший американским подразделением в Усть-Паденьге лейтенант Генри Мид вспоминал: *«Утром я проснулся от взрыва вражеского снаряда над моей штаб-квартирой. Я увидел длинную цепь в несколько сотен человек в 800 ярдах от нас. Неожиданно один из наших часовых прибежал с криком, что овраг прямо перед нами заполнен противником. В этот самый момент вражеские войска, одетые во все белое, поднялись из-под снега с трех сторон деревни. Я сразу понял, что наше положение безнадежно».* Мид, потрясенный увиденным, отдал приказ - немедленно отступить. Это только в фильмах, сделанных на голливудской «фабрике грёз», можно видеть американских солдат героями, в стиле Рэмбо в одиночку уничтожающих из пулеметов колонны врагов. Бравые парни из Мичигана бросили основательно укрепленные позиции без малейшего сопротивления.

Однако сразу овладеть деревней красноармейцы не смогли. Из-за отчаянного сопротивления белых, брошенных американцами, Усть-Паденьга дважды переходила из рук в руки.

Шенкурск был занят красными через пять дней после того, как пала Усть-Паденьга. В ходе ожесточенных боев, части РККА прорвали тройную линию обороны и взяли город в полукольцо. Одновременно партизаны овладели в тылу противника селом Шеговары. В ночь с 24 на 25 января «команы» бежали из Шенкурска. Бежали, что называется налегке, оставив красным весьма приличные трофеи: 15 орудий, 60 пулеметов, 5 тысяч снарядов, 2 тысяч винтовок, а также продуктовые склады.

Войска интервентов были отброшены почти на 90 километров к северу.



Красноармейцы у захваченных у интервентов пулеметов.

Победу Красной армии принесло не только мужество бойцов и профессионализм командиров, но и недооценка интервентами противника. К тому же американцы воевали на чужой земле, а наши - на своей, и это самое главное.

Сражения на Русском Севере продолжались еще год, но «команы», деморализованные шенкурской поркой, в боевых действиях уже не участвовали, а охраняли в тылу склады и причалы в Архангельске. Здесь американцы разлагались под влиянием местного самогона и большевистской пропаганды, дисциплина падала, солдаты убегали в тайгу и даже дезертировали к русским, как это случилось с капралом 339-го полка Хьюго Солчау. До мобилизации Солчау работал в мичиганской газете «Фермерские новости», а перейдя на сторону «красных» писал в редакции газеты Северного фронта антивоенные листовки для своих бывших сослуживцев.



Эвакуация. Летом 1919 года оставшихся в живых американцев вывезли из России. Вскоре за американцами последовали и остальные интервенты.



Домой в гробах. В сражениях на русском Севере были убиты и умерли от ран 144 американских военных, ещё 100 погибли от вирусного гриппа «испанки». Так для США закончилась авантюра президента-мироотворца Вудро Вильсона.

ДЕЗЕРТИР ИЛИ ТАЁЖНЫЙ РОМАН

В сороковых годах прошлого века выяснилось, что Россию покинули не все американцы...

Однажды на призывном пункте Каргопольского райвоенкомата Архангельской области появился юноша из далекого таежного села, который рвался на фронт. Оказалось, что его отец - американец, дезертировавший зимой 1918 года из американского экспедиционного контингента. Месяц он бродил по тайге, пока не наткнулся на избушку охотников. Один из местных жителей приютил беглеца у себя и женил на дочери, от которой родилось трое сыновей, старший из них и явился в военкомат.

Отца-американца уже не было в живых, но он оставил о себе добрую память как специалист-электрик. В леспромхозе он обучал местных парней электротехнике. Директор таежного леспромхоза, боясь потерять хорошего специалиста, никуда не сообщал, что у него работает иностранец, тем более с таким прошлым.

УКРАДЕННЫЙ ФЛОТ

Что касается незадачливого полковника Айронсайда, то ему вскоре по возвращении из России король Георг VI присвоил титул барона Архангельска. За что? Разумеется, не за Шенкурск.

Англичане захватили весь торговый флот Северного Ледовитого океана, речные суда Северной Двины и Печоры. Под британским флагом плавали русские ледоколы «Св. Александр Невский» и «Святогор». Только в навигацию 1918 года из Архангельска в Англию ушли 57 русских частных пароходов и четыре парусные шхуны, большинство из которых не вернулось. Через северные моря англичане организовали вывоз леса, пушнины и различных ископаемых из бассейнов рек Оби, Иртыша и Енисея. Подданные его величества за один 1919-й год вывезли с Русского Севера леса, марганцевой руды и прочая на 4 млн фунтов стерлингов, умыкнули почти все, что было доставлено из Европы в Россию в 1915–1916 годах и, своевременно, оплачено русским золотом.

Вывезенное из России имущество с лихвой окупило все расходы британской короны на интервенцию.

Достижением сэра Эдмунда было одно – ограбленная Россия. Награда нашла своего героя в строгом соответствии с традициями доброй, старой Англии - поощрять отличившихся в масштабных грабежах. Так, как чествовали ещё в далеком 1581 году пирата Фрэнсиса Дрейка, захватившего огромный испанский галеон «Нуэстра Сеньора де ла Консепсьон», груженный золотом и серебром. Добыча вдвое превосходила годовой бюджет всего Туманного Альбиона! Благодарная королева Англии Елизавета I прибыла на пиратский корабль и лично возвела Дрейка в рыцарское достоинство. Не вор, не разбойник, не пират, а сэр. Не грабитель, а барон Архангельска.

Чтобы подвести черту под разговор на эту тему, процитирую классика американской литературы

Марка Твена: *«Мы – англосаксы, а когда англосаксу что-нибудь нужно, он идет и берет». Если перевести эту выдающуюся декларацию (и чувства, в ней выраженные) на простой человеческий язык, она будет звучать примерно так: «Мы, англичане и американцы – воры, разбойники и пираты, чем и гордимся».*



Карта Шенкурской операции 19-25 января 1919 г.

Победитель в битве за Русский Север Александр Александрович Самойло вышел в отставку в 1948-ом в звании генерал-лейтенанта. Его награды, не считая многочисленных иностранных: 5 царских орденов и 7 советских, в том числе два ордена Ленина.

Боевые действия против интервентов на нашем Севере Самойло считал главным делом своей жизни. Уже тяжело больной старый генерал писал одному своему однополчанину:

«Дорогой друг Николай Яковлевич. Спасибо тебе, что ты не забываешь меня. Сам же ты, будь уверен, что я без ушей, без глаз и без ног всегда помню и не могу забыть всех вас, дорогих северян. Вместе с вами радуюсь, что и мы содействовали такому небывалому расцвету всех сил нашей великой Родины. Всем от меня низкий поклон и пожелания всякого счастья. Ваш А. Самойло».

Ушёл из жизни в возрасте 94 лет, похоронен на Новодевичьем кладбище в Москве. Его именем названы улицы в Вологде и Архангельске.

АЛЕКСАНДР ТАМИРОВ

ИГОРЬ КАРАУЛОВ: «ЛИТЕРАТУРЕ НУЖЕН НАСТОЯЩИЙ ГЕРОЙ»



Гость нашей рубрики Игорь Караулов — поэт и публицист. Родился в 1966 году в Москве, окончил географический факультет МГУ. Автор восьми поэтических книг. Одним из первых значительных русских поэтов поддержал Русскую весну и восстание на Донбассе, по этой причине идейно и лично разошелся со многими крупными именами в своем литературном поколении. С 2022 года является важнейшим голосом новой русской патриотической поэзии.

— Игорь, у вас недавно вышла книга «Война не будет длиться вечно». Расскажите, пожалуйста, о ней.

— Это книга издательства «АСТ» редакции «КПД» — Колобродов, Прилепин, Демидов. Там собраны мои стихи за довольно приличный период — практически избранное за 25 лет, автобиография и в конце книги несколько прозаических текстов, относящихся к моей биографии. Книга эта для меня важная. Во-первых, она открывает новую серию — «Почти собрание сочинений». После моего сборника там вышли книги Дмитрия Воденникова, Егора Сергеева — автора совсем молодого, но достойного. И я очень надеюсь, что скоро посмертно выйдет книга моего друга Андрея Полонского. Она сейчас готовится. Это красивые, солидные издания — думаю, люди будут эту серию собирать, ставить на полки... Обычно при жизни автора такие не издают. Я не то чтобы исполнился гордости, но понимаю, что мне оказали большую честь.

— За период с начала СВО это уже третья ваша книга?

— Можно даже сказать, что почти четвертая. Сначала была книга «Моя сторона истории», потом вышел сборник «Главные слова», а потом еще небольшая, но очень дорогая мне книжка — «Караулов. Стихи» в серии «Библиотека солдата СВО». Дорогая, потому что там собраны действительно избранные стихи за период спецоперации, и она очень удобная по формату — всегда беру её с собой на выступления.

— Почему, на ваш взгляд, в начале спецоперации возник феномен новой русской гражданской лирики? Почему первым прозвучало поэтическое слово?

— Поэтическое слово зазвучало первым, потому что это очень просто. Ты читаешь новости, блоги, какие-то рассказы очевидцев и рождается стихотворение. Это естественное движение души человека, когда он взволнован, когда он переживает. Проза — другое дело, она требует много времени и сил. Но мы видим, что если 2022 и 2023 годы стали безусловным временем военной поэзии, то сейчас стихов пишется все меньше и меньше. Самые известные поэты почти не пишут или переключаются на прозу. Хотя появилось несколько новых громких имен, например, Динара Керимова.

Но сейчас уже проза звучит довольно весомо. Конечно, в основном она дневниковая. То, что человек видел в качестве солдата, военкора, волонтера — это очень важное свидетельство. И это, может быть, пока ещё сырые для подготовки другой, более монументальной прозы. Что касается сюжетной, художественной прозы — сегодня, как мне кажется, необходимо, чтобы герой пришел туда, на фронт. Литературе нужен настоящий герой. А как можно быть настоящим героем, но находиться в стороне от происходящего? Таких героев не бывает.

И тут возникает настоящий конфликт. Есть писатели признанные, но они не могут показать нам такого героя, потому что они не привыкли к такому герою и не знают, что сейчас там, на фронте. А есть люди уже с военным опытом, очевидцы событий, но пока они не могут сделать очень классную художественную прозу. Этот конфликт должен найти разрешение в будущем.

— Игорь, вы были «отменены» поэтической тусовкой еще в 2014 году за позицию по Крыму и Донбассу?

— Я бы так не сказал. Попытки отмены, конечно, были. Со стороны людей, которых я хорошо знал — того же Дмитрия Быкова (признан Минюстом РФ иностранным агентом, внесен в перечень террористов и экстремистов — прим.). И со стороны каких-то других, подобных ему людей. Но в целом в 2014 году такой тотальной отмены еще не было. На самом деле, с большинством из тех людей, которые взъелись на меня из-за Донбасса, я уже давно не общался. Ведь до Русской весны была еще война с Грузией в 2008 году, когда одни литераторы начали писать в блогах «я — грузин», а другие — нет. Много было поводов для размежевания, на самом деле.

Но 2014 год, конечно, стал рубежным. Я поддержал Донбасс сначала как политический журналист. А первое стихотворение на эту тему у меня появилось в сентябре 2014 года. Тогда почти никто из поэтов об этом не писал, не было сообщества. И поэтическая книга «Я — израненная земля. Русская поэзия о весне крымской и войне донбасской», которую издал Захар Прилепин в 2017 году, она практически вообще никак не прозвучала. Хотя там было собрано то, что потом либералы назовут Z-поэзией. Но тогда у нас даже презентации в Москве не было.

Когда люди говорят, что в феврале 2022 года я разошелся с теми или иными людьми... Я почти ни с кем не разошелся, потому что все мои расставания произошли в 2014 году. И я спокойно в этом плане пережил начало спецоперации.

— Демарш нашей творческой интеллигенции в феврале 2022 года вас вряд ли мог удивить?

— Демарш интеллигенции, конечно, не был для меня неожиданным. Я же читал их письма в поддержку Майдана еще осенью 2013 года. Уже тогда все с позицией определились, и было понятно, что они идут до конца и будут против России в любых обстоятельствах. Они просто хотят, чтобы страну уничтожили. Здесь, безусловно, никакого удивления не было.

— В одном из интервью вы назвали российскую либеральную творческую интеллигенцию — сектой? Насколько позиции этой секты ещё сильны?

— Частично эти люди уехали, хотя кто-то физически ещё здесь. Но их не слышно, в творческом отношении они — бесплодны. Ничего талантливого, потрясающего я не видел. Если бы видел, то я бы проникся, потому что если написано сильно, даже если это противоречит моей позиции, — я признаю. Сила слова всегда чувствуется. А из того, что «оттуда» ничего сильного в творческом отношении не приходит, можно сделать простой вывод: никакой правды там нет.

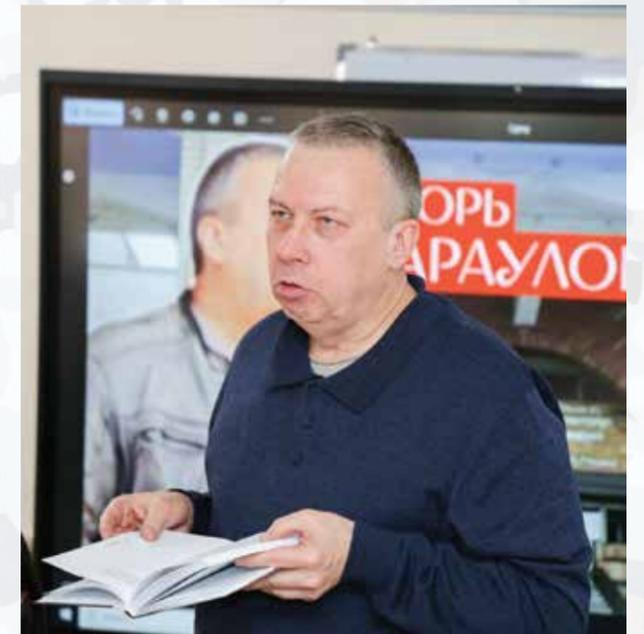
А в России сейчас актуальны другие разделения. Между теми, кто занимает активную гражданскую позицию, и теми, кто твердит: искусство должно быть «вне политики», должно быть нейтральным и возвышенным, ведь оно — «для вечности». Хотя по-настоящему в вечность вписывают себя люди на

фронте. И становятся памятниками. Недавно, наконец, открыли памятник Мотороле — у него на малой родине. А то, что они называют «для вечности» — как правило, это какой-то мусор, который никто не читает, не слушает, и он быстро забывается.

— Есть какие-то изменения в нашей литературе, которым вы радуетесь? И что пока, за четыре года СВО, не удалось изменить?

— Я радуюсь, что люди перестали бояться. Спустила даже не четыре, а три с половиной года, потому что реально движение Z-поэзии началось летом 2022 года. Сейчас люди уже не боятся говорить в стихах о происходящем. Раньше многие никогда бы не решились высказать свое мнение, если оно не соответствовало общепринятому среди творческой элиты либеральному взгляду на мир. Это мое впечатление как ведущего поэтических семинаров, мастера в литературных мастерских. Если ещё год или два назад я мысленно прибавлял баллы тем молодым поэтам, которые затрагивали тему СВО в стихах, то в этом году я видел очень много таких авторов и думал: нет, ребята, вот это уже было написано мною, а это — Машей Ватутиной... Сама по себе тема — уже не плюс. Это уже не смелость, а что-то в порядке вещей. И это очень хорошо.

Что не удалось... То, что мы не можем сделать сами. Ничего не изменилось с толстыми журналами. Вообще. Как они принципиально ничего не печатали про СВО, так и продолжают. И никаких структурных изменений, которые могли бы это изменить, не произошло. Но у нас сменилось руководство Союза писателей России. И тут у меня есть некие надежды.



Игорь Караулов выступает в Бишкеке в рамках «проекта» Русские поэты новой весны



Игорь Караулов с поэтами Александром Пелевиным, Анной Ревякиной, Алексеем Остудиним и главой Русского дома в Анкаре Александром Сотниченко на Анкарской книжной ярмарке, октябрь 2025

Хотелось бы, конечно, чтобы поездок по стране было больше. В них нарабатывается опыт, связи с читателями, происходит обмен мнениями, впечатлений, формируются знания о стране. В 2022 и 2023 годах я много ездил, а сейчас как-то больше за границу.

— Да, вы активно сейчас работаете с Россотрудничеством. Было несколько важных поездок за рубеж: Турция, Армения, Белоруссия...

— Да, в рамках проекта «Русские поэты новой весны». В последнее время было принято, что у нас по различным международным мероприятиям – книжным ярмаркам, фестивалям – ездили люди условно «нейтральной» позиции, из категории «мы вне политики». А у нас с Евгением Александровичем Примаковым возникла идея: давайте отправим на них тех, кто «не вне политики», кто не боится провокационных вопросов и может объяснить с нашей российской позиции, что сейчас происходит. Помимо того, что стихи почитают и о современной поэзии расскажут...

Первая поездка была в Армению в декабре 2024 года, и я не то чтобы боялся... Я настраивался, что будет непросто! А оказалось, что наши релоканты туда и не собираются приходить, зато на встречи приходили студенты и местные писатели, и всё было очень хорошо, даже душевно. Меня это и порадовало, и по-своему разочаровало – так мы и не схватились с идейными противниками.

В Белоруссии, естественно, было просто замечательно, комфортно, на мероприятиях все свои. А вот в Турцию я ездил уже два раза. Второй раз – по линии СПР, хотя общались мы с тем же самым Александром Сотниченко – главой Русского дома в Анкаре, который очень любит литературу, раз-

бирается в ней. В Турции вышел перевод на турецкий нашего поэтического сборника «Смертельная русская речь» – они её перевели как «Бессмертная русская речь». У нас была презентация для турецкой публики – и турки не возмущались, что к ним приехали «какие-то пропагандисты». Потрясающий контраст! Где-то в России на книжных мероприятиях нам ещё говорят: что угодно, только не стихи об СВО. При этом в Турции, в стране НАТО, их можно спокойно прочесть – и местным людям это интересно, им хочется услышать иную точку зрения.

А ещё у меня с Андреем Полонским, к сожалению недавно ушедшим из жизни, состоялась поездка в Африку – в Эфиопию и Танзанию. Но это совершенно отдельный рассказ. Я написал об этом большой текст, надеюсь, он скоро будет опубликован. Осталась масса впечатлений, я читал лекции на английском языке – о современной русской поэзии и, конечно, о Пушкине, потому что всякий разговор с африканцами о русской поэзии начинается с Пушкина. На мой взгляд, мы съездили очень плодотворно... Недавно состоялась поездка в Бишкек. Потом, надеюсь, будет Китай.



В Танзании с поэтом Андреем Полонским

— Можно ли говорить, что российская «мягкая сила» за рубежом постепенно начала работать?

— Я очень на это надеюсь, потому что год назад Россотрудничество было одно на этом поле. Сейчас СПР подключается и понимает, что именно такие творческие люди должны представлять Россию – авторы патриотической позиции, в том числе с фронтовым опытом. Поэт, писатель и ветеран СВО Дмитрий Артис недавно был в Пекине. Я думаю, что тут дело пойдёт.

— Какой образ – через русских поэтов и писателей – должна нести Россия миру?

— Я думаю, прежде всего, мы должны любить тех людей, к которым едем, общаться с ними, не имитировать интерес, а быть по-хорошему любопытными. Мир разный, и Россия в нем должна показывать себя страной открытой, страной, кото-

рая и сейчас в культуре может очень многое дать миру... Одно из мероприятий на книжной ярмарке в Анкаре, которое проводил турецкий литературовед, называлось «Кто, кроме Толстого?» Да, наших классиков, Толстого и Достоевского, они знают, но мы должны показать, что и сейчас существует настоящая русская литература, и мы не карлики, стоящие на плечах у гигантов. У нас есть собственное содержание, а опыт, который мы сейчас переживаем, – его же ни у кого в мире нет. И мы должны доносить до мира то, что мы поняли, осознали во время этого испытания.

А от России возили какую-то «литературу травмы», бесконечное самокопание. Людям за границей это неинтересно. На самом деле, за исключением нескольких благополучных стран НАТО, мир живет довольно трудно, бедно. Им не хочется слушать нытье рафинированного москвича или петербуржца, абсолютно благополучного человека, который пишет про свои «детские травмы». Это что, читателям в Индии или во Вьетнаме может быть интересно? А вот как мы выдерживаем тяжелейшее противостояние со странами Запада – это действительно интересно всему нормальному человечеству.

— Какая сейчас задача у литературы внутри России, и можно ли сказать, что именно литература – фундамент культурного суверенитета страны?

— Да, это фундамент. Мы много говорим о таких вещах, как «смыслы»: нужно порождать смыслы, открывать смыслы... И это всё, конечно, навязло в зубах. Но смыслы существуют, и порождает их именно литература. На основе литературы строится всё наше квалифицированное информационное потребление, весь качественный культурный продукт. Ни театр, ни балет или опера невозможны без литературы. Думаю и живопись невозможна, ведь то, что мы видим – оно истолковывается словами. Мы смотрим на что-то и вспоминаем прочитанное. Для нас и осень за окном уже не просто осень, потому что Пушкин описал эти «в багрец и золото одетые леса». Литература незаменима. И суверенитет наших мыслей – он уже в том, что мы мыслим на русском. Именно литература мыслит, и она должна быть достойна своего призвания.

— На фронте часто приходится бывать? И насколько военным необходимы такие встречи – с писателями, поэтами?

— С поездками на фронт пока не очень. Год назад я ездил в зону СВО с группой «Искусство в строю». Это организует Российский союз офицеров запаса, в котором я имею честь состоять. Мы выступили перед военными, увидели, как они живут. Для меня это было очень вдохновляюще. Насколько это нужно им? Я не буду преувеличивать и говорить, что военная жизнь не может без поэзии. Но и не люблю, когда кто-то обесценивает такие поездки, говоря: да им курево важнее, а эти ваши песни и пляски, тем более стихи... Нет, это не так. Военные нас слушают и они благодарны, что мы приезжаем. Другое дело, что мы приезжаем и



Игорь Караулов подписывает книги бойцам в зоне СВО

после концерта уезжаем. А они идут на передовую и не все оттуда возвращаются. И это разрывает сердце.

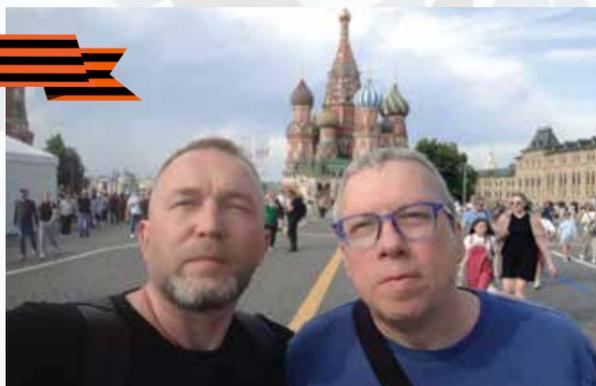
— Хочется, чтобы ушедшие остались жить в книгах, в кино. На встрече с президентом в одном из госпиталей военный служащий поднимал вопрос о необходимости фильмов об СВО.

— Я с кинематографической тусовкой не знаком. Лишь иногда пишу рецензии на сериалы, которые выходят на эту тему. Фильмы очень нужны, но важно показать героя. А у нас какая-то война без героя, что для меня очень странно. Нужно, чтобы приобретали широкую известность военачальники, офицеры, обычные солдаты, которые совершают подвиги. Великую Отечественную войну мы знаем во многом через героев: Матросов, Гастелло... А сейчас появляется имя и тут же утопает в информационном хаосе. И это проблема. Есть в целом Вооруженные силы, но нет лиц...

Хорошо, что есть Евгений Николаев, который может не только командовать подразделением, но и книгу о себе написать. Хорошо, что есть Дмитрий Филиппов, который воюет и тоже смог написать о себе и о своих боевых товарищах. Но должны быть не только те, кто воюет и пишет, но и люди, которые пишут о тех, кто воюет. Мы из литературы должны знать, кто задумывает и исполняет такие блестящие операции, как «Поток».

Вроде бы сейчас идет разговор, что СПР будет устраивать писательские резиденции на новых территориях, чтобы можно было приехать, пообщаться с военными и мирными жителями и по итогу написать что-то более-менее компетентное. Надеюсь, это сработает.

Есть опыт, о котором рассказывала Ольга Погодина-Кузмина, когда «Таврида» собрала в Крыму драматургов и ветеранов СВО. Они общались, вместе отдыхали и на основе этих бесед были на-



С критиком Андреем Рудалёвым
на Красной площади

писаны пьесы. Например, по пьесе Ольги спектакль «Хорошие фото» поставил Эдуард Бояков.

— Если инкорпорировать ветеранов в творческую сферу – от обучения в вузах до занятия ключевых кадровых позиций – это что-то изменит в нашей культуре?

— Мы все этого хотим. В Великую Отечественную войну погибло очень много людей. Но 30 миллионов ветеранов вернулись, а это каждый 6 или 7 житель страны. Сегодня условно на фронте находится 700 тысяч человек, это каждый 200-й житель страны. Не так мало, но и не так много... И вот приходит ветеран в Литературный институт и оказывается там один из всего потока в 200 человек... Если они захотят, то его массой задавят в этой среде. То же самое и во ВГИКе или ГИТИСе. Творческая среда огромная, устоявшаяся. Да, необходима специальная программа по включению участников спецоперации в творческую сферу. Но при этом нам всем нужно будет им помогать. И вместе осмысливать нашу эпоху.

— Не так давно, как раз в беседе с главой Россотрудничества Евгением Примаковым, вы сказали, что возвращение участников СВО станет для творческой среды и для чиновников в этой сфере лакмусовой бумажкой. Что вы имели в виду?



Игорь Караулов на поэтическом концерте
RT в Зарядье

*Война не будет длиться вечно,
конечен счёт её скорбей.
Задумчиво и человечно
ползёт по кухне муравей.*

*Вот он спустился с ножки стула
и на полу продолжил путь.
Он краем глянцевого дула
обходит, чтоб не утонуть.*

*Посмотрим, что у них в пенале:
крупа и сахар, соль и мёд.
Что ожидает нас в финале?
Кто проиграет, чья возьмёт?*

*Война не будет длиться годы -
и он сквозь щёлочку в окне
выходит в вольный мир природы,
стремясь к покинутой родне.*

*Песчаный холмик не могила,
а дом, в котором все свои.
"Приятель, где тебя носило?" -
воскликнут братья-муравьи.*

*И он расскажет им про доты,
про долгий штурм пчелиных сот,
про стрекозиные налёты
и не стемнит, и не соврёт.*

*Про то, как он бродил по кухне,
отбившись ночью от полка,
как он мечтал, что мир не рухнет,
а только сдвинется слегка,
лишь понарошку и в уме лишь.*

*Но муравейника сыны
ему ответят: что ты мелешь?
Здесь нет и не было войны.*

2022 год.

— Сейчас у нас либералы внешне потеряли влияние, и связанные с ними чиновники, да и некоторые культурные деятели так резко заговорили о патриотизме, словно скороговорку освоили. Боюсь, внутри себя они не поменялись, и их истинное отношение будет видно, когда они столкнутся с реальными ветеранами. Да, кто-то скажет: давайте теперь хранить об этом память, снимать кино о ваших погибших товарищах, издавать книги... А кто-то скажет: ну всё, проехали, окончилась СВО, зачем теперь вспоминать, давайте забудем, как страшный сон. Такое тоже будет, более того, эти люди будут как-то аргументировать свою подлую позицию, оправдывать её какими-то «государственными интересами». Причем так, что это может сойти за что-то правдоподобное. И это будет важная проверка для нас всех.

ВАЛЕРИЯ ТРОИЦКАЯ





16-18 СЕНТЯБРЯ '26

— САНКТ-ПЕТЕРБУРГ —



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО РЫБОЛОВСТВУ

GLOBAL and SEAFOOD FISHERY FORUM EXPO RUSSIA

FISHERY • AQUACULTURE • PROCESSING

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ
И ВЫСТАВКА РЫБНОЙ ИНДУСТРИИ, МОРЕПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

ПЕРИОДИЧНОСТЬ:
ЕЖЕГОДНО
ПЛОЩАДЬ:
26 000 м2

ПОСЕТИТЕЛИ:
20 080 СПЕЦИАЛИСТОВ
ИЗ **84** РЕГИОНОВ РОССИИ
И **81** СТРАНЫ МИРА

УЧАСТНИКИ:
347 КОМПАНИЙ
ИЗ **37** РЕГИОНОВ РОССИИ
И **11** СТРАН МИРА



ОТРАСЛЕВОЙ
ВЫСТАВОЧНЫЙ
ОПЕРАТОР

EXPO SOLUTIONS GROUP

+7 (495) 215-06-75

INFO@RUSFISHEXPO.COM

T.ME/SEAFOODEXPORUSSIA

WWW.SEAFOODEXPORUSSIA.COM

18+



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ris-com.ru



«Управление рисками, промышленная
безопасность, контроль и мониторинг»
**НАУЧНО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ
СОЮЗ «РИСКОМ»**



**НПС «РИСКОМ» ЯВЛЯЕТСЯ ОДНИМ ИЗ
НАИБОЛЕЕ АВТОРИТЕТНЫХ И ОТВЕТСТВЕННЫХ
ИНЖЕНЕРНЫХ СООБЩЕСТВ В ОБЛАСТИ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**



