КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

№4 (37) 2023

МОРСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ и ТЕХНОЛОГИИ

Научно-технический журнал судостроительной промышленности

Коммуникационная стратегия Акционерного Общества «Корпорация Морского Приборостроения»

Разработка отечественных береговых систем ГМССБ

Методический подход к применению системы дистанционного зондирования земли оптико-электронного наблюдения в целях мониторинга морских нефтегазоносных территорий

Журнал АО «Корпорация Морского приборостроения»

ISSN 2687-0096

ОТ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!
Перед вами 4-й номер нашего корпоративного журнала за 2023 год.

Данный выпуск открывает статья директора департамента судостроительной промышленности и морской техники Минпромторга России Б. А. Кабакова, посвящённая проблемам импортозамещения.

Эта тема является крайне актуальной для всей отечественной промышленности и в том числе, для нашей корпорации. На страницах нашего журнала уже выступали руководители корпорации, учёные и специалисты по различным аспектам решения этой проблемы. Импортозамещению в морской приборной технике Борис Анатольевич уделил в своей статье особое внимание.

Приятно, что руководитель департамента отметил и роль в этом процессе входящего в состав корпорации АО «ЦНИИ «Курс». В рамках этого института создан и успешно работает отраслевой центр импортозамещения.

В статье также даётся характеристика действующих и планируемых мер, предпринимаемых Минпромторгом России и Правительством Российской Федерации, направленных на то, чтобы нивелировать последствия санкционного давления и дать возможность отечественному судостроению выйти на новый качественный уровень. Не лишне отметить, что Б. А. Кабаков принимал личное активное участие в подготовке и реализации этих мер.

Традиционно на страницах журнала выступают ведущие специалисты корпорации.

В этом номере своими мыслями о перспективах развития корпорации делятся директор департамента по взаимодействию с органами власти, связям с общественностью и информационной политике А. Г. Сатаев и его заместитель М. В. Маслова. В статье, с точки зрения современной науки и практики, рассмотрены основные аспекты формирования коммуникационной стратегии АО «КМП», включая внешние и внутренние коммуникации, этапы её формирования, определение целевых аудиторий и каналов коммуникаций, предлагаются механизмы оценки эффективности.

В предыдущем номере мы посвятили целый блог журнала значимому событию не только в жизни корпорации, но и всего оборонно-промышленного комплекса: 90-летию российской гидроакустики. Продолжая эту тему в этом выпуске, мы разместили сразу несколько статей учёных и специалистов АО «Концерн «Океанприбор», освещающих различные стороны развития гидроакустики.

Среди этих статей и публикация, посвященная разработкам Акустического института имени академика Н. Н. Андреева. В этом году институт отметил своё 70-летие. И, думаю, читателям будет небезынтересно ознакомиться не только с передовой гидроакустической техникой, выпускаемой и разрабатываемой на этом предприятии, но и с его историей, замечательными учёными, которые работали и продолжают работать в его стенах.

Журнал «Морское оборудование и технологии» с 2021 года выходит под эгидой акционерного общества «Корпорация морского приборостроения». Данный выпуск, в определённой степени, юбилейный, — уже десятый. На данном уровне есть повод оценить прошедшее, скорректировать, при необходимости, редакционную политику: от содержания и направленности публикуемых в журнале статей до его оформления.

Уважаемые коллеги! Редакция ждёт ваших откликов и предложений.

Главный редактор журнала Стругов Л. В.

4
ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В СУДОСТРОЕНИИ И МОРСКОЙ ПРИБОРНОЙ ТЕХНИКЕ
Кабаков Б.А.

14
КОММУНИКАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА “КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ”
Сатаев А.Г., Маслова М.В.

21
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АО «АКУСТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.АК.Н.Н.АНДРЕЕВА (К 70- ЛЕТИЮ ИНСТИТУТА)
Мальцев А.В.

38
РАЗРАБОТКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ БЕРЕГОВЫХ СИСТЕМ ГМССБ
Дворников К.А.

48
ПУТИ И СРЕДСТВА ОБОСНОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
Шатохин А.В., Ивакин Я.А., Ситникова И.С.

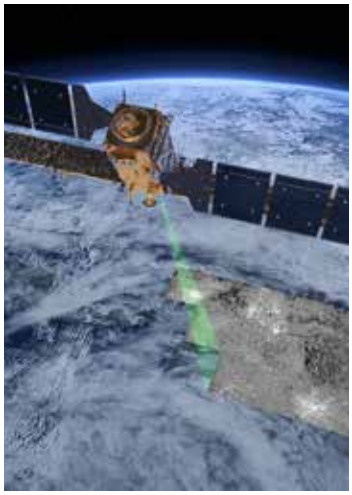
56
ТЕХНОЛОГО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – НОВЫЙ ТРЕНД В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ
Ивакин Я.А., Силинский В.Ю.

59
ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ШУМОВ НА ГПБА И СПОСОБЫ ИХ КОНТРОЛЯ
Паршуков В.Н., Охрименко С.Н., Рубанов И.Л., Мнацаканян А.А.

64
СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ И ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРИБОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МОРСКОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ
Пеньков Р.Ю.

72
ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ
Сухов В.В.

800
МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ В ЦЕЛЯХ МОНИТОРИНГА МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ
Гаврилов А.Д., Попов Д.М., Пилякин А.А.



86
ТЕХНОЛОГИИ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЯ ДЛЯ НУЖД МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ
Красиков А.Р., Марков М.А.

92
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АО "КОНЦЕРН "НПО "АВРОРА" ДЛЯ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ
Бондаренко И.В.

100
ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»
Смольников А.В.

106
ИТОГИ III СПАРТАКИАДЫ КОРПОРАЦИИ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

114
НАШИ ЮБИЛЯРЫ:
70 ЛЕТ А.В. САТАЕВУ
60 ЛЕТ А.В. ДИКОМУ

115
ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНЫХ ЖУРНАЛОВ

121
АКТУАЛЬНЫЕ СОБЫТИЯ

Автор: КАБАКОВ Б.А.

ПРОБЛЕМЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ В СУДОСТРОЕНИИ И МОРСКОЙ ПРИБОРНОЙ ТЕХНИКЕ

Несмотря на всё усиливающееся санкционное давление со стороны недружественных государств, судостроительная промышленность Российской Федерации сохранила своё стабильное состояние и, более того, продолжает своё поступательное развитие. Этому, во многом, способствуют многосторонние и системные меры государственной поддержки развития судостроения, инициированные Минпромторгом России и поддержанные Правительством Российской Федерации.

Вместе с тем, сохраняются серьезные риски, в первую очередь связанные со всё усиливающимся санкционным давлением со стороны наших уже бывших партнеров.

Это требует дополнительных мер прежде всего направленных на обеспечение технологической независимости страны в области судостроительной промышленности.

Рассмотрению этих вопросов и описанием предлагаемых мер и посвящена данная статья.

Аннотация В данной статье приводится оценка современного состояния судостроения России, приводится краткий обзор мер государственной поддержки, позволяющих поддерживать стабильное состояние судостроительной промышленности и дальнейшее её развитие. Проведен анализ рисков, в первую очередь связанных с санкционным давлением. Предложены меры противодействия, в том числе направленные на импортозамещение.
Ключевые слова Судостроительная промышленность Российской Федерации, меры государственной поддержки, импортозамещение.

Abstract This article provides an assessment of the current state of shipbuilding in Russia, provides a brief overview of state support measures to maintain a stable state of the shipbuilding industry and its further development. An analysis of risks, primarily related to sanctions pressure, was carried out. Countermeasures, including those aimed at import substitution, are proposed.
Key words: Shipbuilding industry of the Russian Federation, measures of state support, import substitution.

Кабаков Б.А.,
директор
департамента
судостроительной
промышленности
и морской техники
Минпромторга России

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ СУДОСТРОЕНИЯ РОССИИ

В настоящее время оценка состояния судостроительной промышленности проводится ежегодно. Эта работа проводится в рамках подготовки ежегодного доклада Президенту Российской Федерации «О комплексной оценке состояния национальной безопасности Российской Федерации в области морской деятельности». В докладе, представляемом Правительством Российской Федерации проводится комплексная оценка всех сфер морской деятельности, в том числе и судостроительной промышленности.

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СУДОСТРОЕНИЯ КАК В СФЕРАХ ВОЕННОГО КОРАБЛЕСТРОЕНИЯ И ГРАЖДАНСКОГО СУДОСТРОЕНИЯ, ТАК И В СФЕРЕ НАУКИ И РАЗРАБОТОК МОРСКОЙ ТЕХНИКИ ОПРЕДЕЛЯЕТ МОРСКАЯ ДОКТРИНА.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 августа 2019 г. № 1930-р утверждена новая редакция «Стратегии развития морской деятельности РФ до 2030 года».

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 октября 2019 г. № 2553-р утверждена Стратегия развития судостроительной промышленности до 2035 года.

Исходя из этих документов сформированы показатели, в соответствии с которыми и производится оценка состояния судостроения России.

По каждому из показателей производится оценка по пятибалльной шкале с присвоением одной из пяти классификационных характеристик состояния национальной безопасности в данной сфере (стабильное, удовлетворительное, нестабильное, кризисное, катастрофическое).

По итогам 2022 года в целом состояние национальной безопасности в области морской деятельности в части судостроения определено как удовлетворительное.

Состояние развития судостроительной промышленности в разрезе принятых показателей представлено в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наличие оценки «Нестабильное» наблюдается у показателей

«Доля экспорта продукции судостроения и кораблестроения, в общем объеме выпуска продукции предприятиями судостроительной отрасли» и «Темпы строительства судов рыбодобывающего флота».

Снижение экспортного потенциала судостроения (показатель «Доля экспорта продукции судостроения и кораблестроения ...») вызвано комплексом санкций со стороны недружественных стран, которые в этой части ещё не до конца преодолены.

Нестабильное значение показателя «Темпы строительства судов рыбодобывающего флота» обусловлено тем, что в части строительства судов промыслового флота в 2022 году предприятиями

Талица 1

Наименование показателя	Характеристика состояния	Оценка состояния
Динамика объема выпуска продукции судостроения и кораблестроения на отечественных промышленных предприятиях в стоимостном выражении (процентов)	Удовлетворительное	4
Доля экспорта продукции судостроения и кораблестроения, в общем объеме выпуска продукции предприятиями судостроительной отрасли (в стоимостном выражении) (процентов) (по промышленным предприятиям)	Нестабильное	3
Доля отечественной промышленной продукции судостроительной отрасли на внутреннем рынке (в стоимостном выражении) (процентов)	Стабильное	5
Динамика объема бюджетных капитальных вложений в модернизацию и реконструкцию судостроительных предприятий (процентов)	Удовлетворительное	4
Рост мощностей по обработке металла в корпусообрабатывающем производстве (процентов)	Удовлетворительное	4
Количество технических комплексов, произведенных на отечественных предприятиях, для разведки и освоения морских нефтегазовых и минеральных месторождений, включая морские платформы и подводно-надводные комплексы за год (единиц)	Стабильное	5
Темпы строительства судов для транспортною флота (процентов)	Удовлетворительное	4
Темпы строительства судов рыбодобывающего флота (процентов)	Нестабильное	3
Динамика среднесписочной численности работников на промышленных предприятиях (процентов)	Удовлетворительное	4
Рост производительности груда (выработки на одного работающего) на промышленных предприятиях судостроительной отрасли (процентов)	Удовлетворительное	4

отрасли увеличены сроки постройки рыболовных и краболовных судов в рамках инвестквот.

При этом основными причинами переноса сроков строительства являются:

- Начало строительства судов по иностранным проектам, без проектной документации. Перепроектирование судов в процессе строительства. В результате возникают многочисленные изменения судовых конструкций, приводящие к росту затрат строительства;
- Отсутствие релевантного опыта строительства промысловых судов, насыщенных узкоспециальным, высокотехнологичным оборудованием;
- Непоставка судового комплектующего оборудования из недружественных стран, необходимость перезаключения контрактов и повторная закупка оборудования у российских производителей или в дружественных странах;
- COVID ограничения и др.

По остальным показателям оценки «стабильное» или «удовлетворительное».

Годовой объём бюджетных капитальных вложений в модернизацию и реконструкцию судостроительных предприятий в 2022 году, по имеющейся оценке, составил 12,1 млрд руб.

В части создания морской техники для разведки и освоения морских нефтегазовых и минеральных месторождений в 2022 году на предприятиях российской судостроительной промышленности по заказу ПАО «ЛУКОЙЛ» построено 2 комплекса: морская ледостойкая стационарная платформа проекта 757- Р-1 и платформа жилого модуля проекта 757-Р-30 на ООО «Си Эн Жи Эс Инжиниринг» в интересах ПАО «ЛУКОЙЛ» для обсустройства месторождения имени В.И. Грайфера в Каспийском море.

Идёт строительство судов для транспортного флота. На базе судостроительного комплекса «Звезда» в настоящее время ведется строительство современных морских транспортных судов широкой номенклатуры, в том числе в целях

организации перевозок грузов по СМП: танкер типа «Афрамакс» проекта 114К, танкер типа «MR», арктический танкер-челнок проекта AST69K, арктический СПГ-танкер проекта ALNGC173R.

В 2020 году верфь передала заказчику АО «Роснефтефлот» головной танкер класса «Афрамакс» проекта 114К. В 2023 году завершено строительство всего четырех серийных танкеров этого проекта.

В 2022 году заказу ФГУП «Росморпорт» завершено строительство автомобильно-железнодорожных паромов «Генерал Черняховский», «Маршал Рокоссовский» проекта CNF19M для линии Усть-Луга — Балтийск.

Продолжено строительство серийных грузовых судов «Волго-Дон макс» класса (в первую очередь, сухогрузных судов проекта RSD59). В частности, на предприятиях ПАО «Завод «Красное Сормово», АО «Окская судоверфь» построено 4 судна этого проекта. Всего по проекту RSD59 за последние 5 лет российскими предприятиями построено 52 судна.

В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ В ПОСТРОЙКЕ В РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ НАХОДЯТСЯ 66 СУДОВ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА (В ТОМ ЧИСЛЕ 40 РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ И 26 КРАБОЛОВНЫХ СУДНА В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ИНВЕСТИЦИОННЫХ КВОТ).

Всего сдано 20 промысловых судов.

Из последних событий хотелось бы отметить: спуск на воду на Выборгском заводе траулера проекта КМТ02 «Братья Лаптевы» и траулера проекта 04130 «Апача» на Торсиотесте, а также сдачу на Адмиралтейских верфях рыбопромыслового судна проекта СТ-192 «Механик Сизов», краболова проекта 03141 «Кедон» на Хабаровском судостроительном заводе и краболова проекта КСП 01 «Вайгач» на Красном Сормове.

МЕРЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ РОССИИ

Относительно стабильное состояние судостроительной промышленности страны обеспечивается всесторонними системными мерами государственной поддержки ее развития.

В рамках журнальной статьи, перечислю некоторые из них.

1. Субсидии на уплату% по кредитам на закупку судов и лизинговым платежам (Постановление Правительства Российской Федерации от 22.05.2008 № 383).

В настоящее время субсидируется строительство 88 судов. Строительство 69 судов, осуществляемое с использованием этой меры государственной поддержки, завершено. Как пример можно привести нефтеналивное судно проекта RST27 (рис. 1).

В период с 2024 по 2026 годы на реализацию этой меры планируется использовать 9,6 млрд руб.

Минпромторг России планирует использовать эту меру государственной поддержки и в дальнейшем.

2. Субсидии на приобретение (строительство) новых судов взамен сданных на утилизацию (Постановление Правительства Российской Федерации от 27.04.2017 № 502)

В рамках реализации данной меры государственной поддержки просубсидировано строительство 29 гражданских судов, в том числе построено 19 новых судов. В частности, круизное пассажирское судно проекта PV300.

На дальнейшую реализацию этой меры в период с 2024 по 2026 год предполагается направить ещё 1,5 млрд руб.

Рис. 1. Нефтеналивное судно проекта RST27

Рис. 2. Судно на ПК пр. «Комета-120М»

Мера носит заявительный характер предоставления субсидий — субсидия может быть предоставлена на разных стадиях строительства, а также после его завершения.

3. Лизинг гражданских судов

Начиная с 2008 года в отечественном судостроении стали широко применяться лизинговые схемы строительства судов.

За прошедшее время по программе лизинга построено 80 судов. В настоящее время ещё 106 судов находится в стадии строительства и заключения контрактов (с учетом 43 ед. судов по программе лизинга с привлечением средств ФНБ). Общая стоимость судов, находящихся в постройке и в стадии заключения контрактов — 82,4 млрд руб.

СРЕДИ СУДОВ, ПОСТРОЕННЫХ ПО ПРОГРАММЕ ЛИЗИНГА, ТАКИЕ КАК СУДНО НА ПК ПР. «КОМЕТА-120М», СУДНО НА ПК ПР. «ВАЛДАЙ 45Р», СУХОГРУЗНОЕ СУДНО ПР. RSD44, СУХОГРУЗНОЕ СУДНО ПР. RSD59 И ДР.

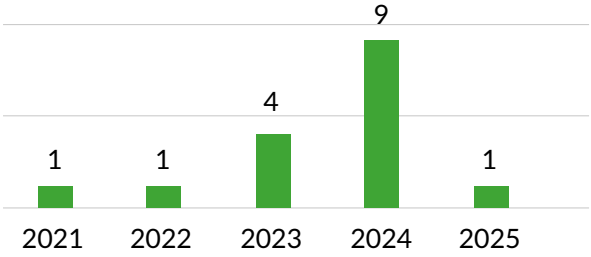


Рис. 3. Субсидии на возмещение части затрат на строительство судов-краболовов

4. Субсидии на строительство судов-краболовов на верфях Дальневосточного федерального округа (Постановление Правительства Российской Федерации от 29.07.2020 № 1138)

Реализация данной меры начата в 2021 году (см. рис. 3).

Данная мера была введена после принятия решения о строительстве краболовов для Тихоокеанского бассейна на верфях Дальневосточного федерального округа.

В настоящее время просубсидировано строительство 2-х судов-краболовов, запрошена дополнительная потребность на предоставление субсидий, субсидии выделяются на строительство еще 13 краболовных судов на верфях ДФО.

5. Субсидии на строительство судов рыбопромыслового флота (Постановление Правительства Российской Федерации от 27.12.2019 № 1917)

Мера — субсидии российским организациям на возмещение части затрат на строительство

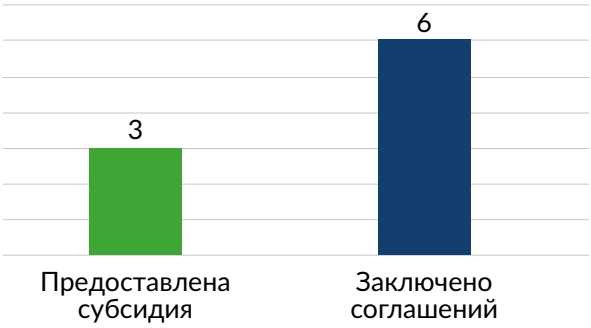


Рис. 4. Субсидии на строительство судов рыбопромыслового флота

судов рыбопромыслового флота — реализуется с 2020 года и стимулирует строительство судов рыбопромыслового флота длиной от 15 до 40 метров.

Условия субсидии: 30% стоимости судна рыбопромыслового флота в соответствии с судостроительным контрактом (но не более 30% предельной стоимости по правилам субсидии).

В настоящее время заключены соглашения на субсидирование строительства 6 судов (см. рис. 4). Сумма субсидий по заключенным соглашениям 232,45 млн руб.

6. Субсидии на строительство крупнотоннажных судов (Постановление Правительства Российской Федерации от 04.12.2019 № 1584)

Мера реализуется с 2020 года. В период с 2020 по настоящее время выделено 27,8 млрд руб. с 2023 по 2025 предполагается выделение 14,7 млрд руб.

В РАМКАХ ДАННОЙ МЕРЫ ГОСПОДДЕРЖКИ ЗАПЛАНИРОВАНО СТРОИТЕЛЬСТВО 15-ТИ АРКТИЧЕСКИХ СПГ ТАНКЕРОВ-ГАЗОВОЗОВ И 3-Х ТАНКЕРОВ НА СПГ ТИПА MR3.

АНАЛИЗ РИСКОВ, ОПАСНОСТЕЙ И УГРОЗ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ОБЛАСТИ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЧАСТИ СУДОСТРОЕНИЯ

Основные современные риски и опасности связаны с международными санкциями в отношении Российской Федерации, особенно усилившимися в 2022 году, т.е. после принятия описанных в разделе 2 мер государственной поддержки.

Действие санкций, касающихся судостроения и морской деятельности, приводит к следующим последствиям:

- Уход с отечественного рынка иностранных производителей и поставщиков, запрет/ограничения на поставки иностранных товаров и технологий, включая судовое комплектующее оборудование.
- Прекращение действия лицензий на иностранное ПО, включая САПР.
- Острая необходимость обеспечения и замещения технологий, оборудования и судового комплектующего оборудования иностранного производства.
- Фактический запрет иностранным компаниям и банкам на сотрудничество с российскими банками, финансирующими оборонную промышленность, включая судостроение.
- Запрет на вход российских судов в порты и внутренние воды «недружественных» стран, ограничения в сфере международного страхования грузоперевозок, приостановка действия договоров аренды, лизинга иностранных контейнеров и иные ограничения в сфере морской деятельности.
- Вынужденное изменение номенклатуры товарооборота и усложнение логистики грузоперевозок.
- Прекращение ремонта и обслуживания судов российского морского флота в «недружественных» странах.
- Недостаточный уровень средств федерального бюджета, выделяемых на развитие судостроения.

Сокращение/недостаточный уровень средств федерального бюджета, направляемых на развитие судостроительной отрасли, значительным образом скажется на возможностях развития и стабильного функционирования предприятий судостроительной промышленности (темпах реконструкции, модернизации и развитии производственных мощностей), негативно отразится на общем уровне научно-технического развития судостроительной отрасли. Создание новых перспективных проектов военно-морской и гражданской морской техники не представляется возможным без своевременного выполнения необходимого объема поисковых исследований и НИОКР, которые в основном финансируются из федерального бюджета.

Ухудшение и нестабильность макроэкономической ситуации в России. Данные риски негативно влияют на систему финансирования и контрактации заказов, на планомерность производственной деятельности. Сильная волатильность курсов рубля и цен на металлы и материалы, которые определяются рынком, высокие значения годовой инфляции приводят к невозможности точного прогнозирования производственной и финансово-экономической деятельности отраслевых организаций и судостроительной промышленности в целом.

НЕБЛАГОПРИЯТНАЯ КОНЪЮНКТУРА ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО РЫНКОВ СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ. НА ВНУТРЕННЕМ РЫНКЕ ВОЗМОЖНО СНИЖЕНИЕ ПЛАТЕЖЕСПОСОБНОГО СПРОСА НА СУДОСТРОИТЕЛЬНУЮ ПРОДУКЦИЮ. ПРИ ЭТОМ СУЩЕСТВУЕТ ОБЪЕКТИВНАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ УСКОРЕННОГО СОЗДАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО ФЛОТА ЗА СЧЕТ СТРОИТЕЛЬСТВА НАИБОЛЕЕ ВОСТРЕБОВАННЫХ ДЛЯ СТРАНЫ ТИПОВ СУДОВ.

Основными платежеспособными заказчиками судов и судостроительной техники выступают государство, госкорпорации и крупнейшие компании (в основном транспортные и добывающие компании, рыбопромысловые). В рамках судостроительной отрасли происходит изменение конкурентной среды и структуры спроса. Возникают сложности прогнозирования планов загрузки предприятий и соответственно в обосновании необходимости и финансирования планов по техническому перевооружению. Сужение международных рынков для продукции отечественного судостроения связано с существенными ограничениями в сфере военно-технического сотрудничества и экспортного потенциала гражданского судостроения.

Многие предприятия отрасли испытывают значительные проблемы с осуществлением своей деятельности, обусловленные отсутствием ряда позиций высокотехнологического оборудования, СКО, электронно- компонентной базы, программного обеспечения, а также с отсутствием сервисного обслуживания импортного производственно-технологического оборудования и прекращением (приостановкой) действия лицензий на иностранное программное обеспечение.

О РАЗРАБОТКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ СУДОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА СУДОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВЕРФЯХ

Процессы импортозамещения были активно запущены еще в 2014 году. Очевидно, что новый виток санкций с февраля прошлого года существенно изменил положение. Но проводимая в последние годы системная работа позволила повысить уровень импортозамещения при строительстве судов, что в свою очередь помогло частично нивелировать санкционное воздействие.

Так, на базе «ЦНИИ «Курс» был создан Центр импортозамещения и локализации СКО, который обеспечивает функционирование интернет-портала: Единая централизованная система СКО.

База данных содержит около 9000 позиций судового оборудования и материалов. Более 500 предприятий промышленности обеспечивают его производство.

Портал имеет высокую посещаемость, на нем зарегистрированы основные предприятия судостроительной отрасли (верфи, производители судового оборудования и материалов, научно-исследовательские институты, конструкторские бюро).

На текущий момент основным инструментом, который показал свою эффективность в развитии импортозамещения, является комплекс мер нормативного правового регулирования. Это финансовые и нефинансовые меры поддержки предприятий судостроительной промышленности.

Так, постановлением Правительства Российской Федерации от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации» установлена балльная система оценки критериев подтверждения производства промышленной продукции на территории России. Она предусматривает, что каждой категории судового оборудования, используемого при строительстве судна, присваивается определенное количество баллов.

ТАКЖЕ В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КОМФОРТНОЙ АДАПТАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ К НОВЫМ ТРЕБОВАНИЯМ ПРЕДУСМОТРЕНО ПОЭТАПНОЕ ПОВЫШЕНИЕ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА БАЛЛОВ.

Показательно, что данный механизм на сегодняшний день уже заработал. Так Минпромторгом выданы заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории России на большую часть позиций судового оборудования, содержащихся на портале. Сейчас 213 судов строятся в соответствии с требованиями постановления № 719. На 116 судов заключения о подтверждении производства промышленной продукции на территории России уже выданы.

Фактический уровень локализации в части судового оборудования сегодня составляет около 30–40% в зависимости от типа судна. В тоже время, хочется отметить, что с учетом трудоемкости уровень локализации составляет не менее 50% (пассажирские суда проекта PV300, сухогрузные суда проекта RSD59), а по отдельным типам судов более 80% (ледоколы проекта 22220, суда на СПК проекта Валдай-45Р).

В соответствии с государственной программой «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» к 2030 году уровень локализации должен составлять не менее 70%.

Для обеспечения предложения на нарастающий спрос на российское судовое оборудование, а также для обеспечения достройки заложенных судов и строительства новых, Минпромторг совместно с заинтересованными организациями определил наиболее критические позиции такого оборудования для судов различных типов в целях его импортозамещения (к указанным позициям относятся электрические винто-рулевые колонки, оборудование для работы с СПГ, а также радионавигационное оборудование).

Следует отметить, что по общесудовому оборудованию (например, палубное и грузоподъемное оборудование, дельные вещи, интерьеры, электроэнергетические системы и различные судовые материалы) в настоящее время не возникает сложностей, поскольку оно освоено российскими компаниями и производится на хорошем конкурентном уровне.

По оборудованию, в котором есть нехватка, нами определены первоочередные (краткосрочные) меры, направленные на нивелирование влияния санкций в судостроительной отрасли: поставка уже имеющегося на рынке оборудования отечественного производства, либо поставка зарубежных аналогов из дружественных стран, либо поставка из стран, поддерживающих санкции, посредством механизма «измененной логистики» и/или «параллельного импорта».

Но необходимо учитывать, что внесение изменений в проекты судов из-за включения альтернативного оборудования потребует их перепроектирование, что повлечет за собой еще большее отставание по срокам строительства судов и увеличение их стоимости. Поэтому по особо критичным иностранным проектам судов заказчикам необходимо оперативно разработать типовые отечественные проекты с использованием максимального уровня оборудования отечественного производства.

Рис. 5. Рост доли отечественной приборной техники в оснащении судна

Рис. 6. Схема предоставления субсидий

Например, в настоящее время идет разработка российских проектов балкеров грузоподъёмностью 40, 60 и 90 тыс. тонн (40 и 60 тыс. тонн разрабатывается Крыловским центром по договору с Росагролизинг, 90 тыс. тонн — ОСК по собственной инициативе). Также работаем над проектом отечественного газовоза.

Вообще, на судостроительных предприятиях России сегодня строятся более 300 единиц судов и объектов морской техники. Однако по строительству порядка 80 единиц (76 единиц в том числе PV300M и ПКС 180 на Лотосе — круизные суда, рыбопромысловые — многочисленные переносы практически по всем рыбопромысловым судам, аварийно-спасательные) существуют риски увеличения сроков строительства, связанные с заменой оборудования и перепроектированием судов под это оборудование.

Кроме того, для импортозамещения критических видов оборудования, а также в целях поддержки российских предприятий был запущен механизм предоставления субсидий для российских организаций на выполнение комплексных проектов по разработке, созданию и внедрению в серийное производство судового комплектующего оборудования, предусмотренный постановлением Правительства Российской Федерации от 20 октября 2022 г. № 1872.

Субсидии предоставляются по всем основным группам судового оборудования:

- Судовая энергетика и движительно-рулевое оборудование
- Изделия машиностроения (компрессоры и насосы, сепараторы, лебедки, брашпили, краны, спасательные средства, арматура, дельные вещи)
- Оборудование для рыбопромысловых судов
- Специальное оборудование для транспортных судов
- Судовые системы, приборы, оборудование камбуза и провизионных помещений

Схема предоставления субсидий представлена на рис. 6.

В 2022 году в рамках реализации данной меры поддержки, Минпромторгом заключены с 36 предприятиями судостроительной отрасли 64 соглашения на общую сумму около 3,4 млрд рублей, что позволило инициировать процесс по разработке, созданию и внедрению в серийное производство критически важного в сложившихся условиях судового комплектующего оборудования (например, оборудование движительно-рулевого комплекса; оборудование системы электродвижения; котельное оборудование; компрессорное оборудование; грузоподъемное оборудование; оборудование для работы с СПГ; оборудование водоподготовки; насосное оборудование).

Среди запущенных проектов присутствует большой блок проектов, связанных с разработкой морской приборной техники: разработка типоряда рыбопоисковых эхолотов для судов рыбопромыслового флота, разработка типоряда судового радио и навигационного оборудования, разработка типоряда судовых радиолокационных станций и др.

МЫ ПЛАНИРУЕМ, ЧТО РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНЫХ ПРОЕКТОВ НА ОТЕЧЕСТВЕННОМ РЫНКЕ ПО ИТОГУ ПОЗВОЛИТ НАСЫТИТЬ РЫНОК ВАЖНЕЙШИМ СУДОВЫМ КОМПЛЕКТУЮЩИМ ОБОРУДОВАНИЕМ К 2025–2026 ГОДАМ.

Но уже на сегодняшний день имеются первые результаты.

На реализацию меры нам предусмотрено 14 млрд рублей в текущем году и 1 млрд в 2024.

При этом, стоит отметить, что в прошлом году в рамках субсидии, в условиях сжатых сроков, был определен лишь первоочередной перечень наиболее критичного для отрасли оборудования.

Не остается никаких сомнений, что санкционное давление в адрес России будет только нарастать, в том числе и в судостроительной отрасли. В этой связи, по мнению Минпромторга, в целях дальнейшего функционирования данного механизма государственной поддержки, а также для обеспечения потребности отрасли в критически важном судовом оборудовании на необходимом уровне, требуется выделение дополнительных бюджетных средств как на 2024 год, так и на последующие — 2025 и 2026-годы.

Считаем, что пролонгация меры позволит не только импортозаместить иностранные аналоги, что конечно является первоочередной задачей на данном этапе, но и со временем инициировать процессы по созданию и выпуску совершенно новой независимой отечественной продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы судостроение столкнулось с рядом серьезных вызовов и угроз.

Минпромторгом России предпринимаются меры, направленные на то, чтобы нивелировать указанные риски и угрозы, снизить их последствия, дать возможность отечественному судостроению выйти на новый качественный уровень, и, соответственно, повысить технологическую, транспортную и продовольственную независимость Российской Федерации.

Авторы: САТАЕВ А.Г., МАСЛОВА М.В.

КОММУНИКАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ

АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА “КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ”

Сатаев А.Г.,
директор
департамента
АО «КМП»

Аннотация: в статье рассмотрены основные аспекты формирования коммуникационной стратегии АО «КМП», включая внешние и внутренние коммуникации, этапы ее формирования, определение целевых аудиторий и каналов коммуникаций, предлагаются механизмы оценки эффективности.
Ключевые слова: коммуникационная стратегия, АО «КМП»

Abstract: The article discusses the main aspects of the formation of the communication strategy of KMP JSC, including external and internal communications, the stages of its formation, the definition of target audiences and communication channels, and the mechanisms for assessing the effectiveness are proposed.
Keywords: communication strategy, KMP JSC

Маслова М.В.,
зам директора
департамента
АО «КМП»

В современном мире корпорации сталкиваются с необходимостью управлять своей имиджевой и информационной составляющей для успешной работы и развития. Коммуникационная стратегия (иногда её называют информационной политикой) играет ключевую роль в формировании и поддержании положительного образа компании, и неотъемлемую — в достижении её целей и задач. В данной статье мы рассмотрим, что такое коммуникационная стратегия АО “КМП”, на что следует обратить внимание при её формулировании, каковы основные цели и задачи такой стратегии, как оценивать эффективность, а также какое влияние она оказывает на успешность бизнеса в целом.

КОММУНИКАЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ

Ответственным за формирование коммуникационной стратегии АО “КМП” с внутренними и внешними аудиториями является Департамент по взаимодействию с органами государственной власти, связям с общественностью и информационной политике.

Коммуникационная стратегия — это план действий, который помогает достичь коммуникационных целей организации и установить эффективные взаимоотношения с заинтересованными сторонами. Она позволяет компании формировать правильное восприятие компании и достигать поставленных целей. Целевые аудитории могут быть разными в зависимости от стадии развития корпорации, ситуации в экономике, внешних факторов, но они всегда делятся на два крупных блока: внешние и внутренние.

ВНЕШНИЕ КОММУНИКАЦИИ

Составление успешного плана внешних коммуникаций требует анализа. В первую очередь необходимо:

- определить ключевые аудитории и цели коммуникации для каждой из них. Внешние аудитории могут включать потенциальных клиентов, партнёров, инвесторов, правительственные органы и общественность;
- разработать координационный план коммуникаций, который определит основные сообщения и каналы для достижения целей коммуникации с каждой аудиторией;
- подготовить календарь внешних коммуникационных событий.

ТАКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ШАГОВ В ПЛАНИРОВАНИИ РАБОТЫ БЛОКА ВНЕШНИХ КОММУНИКАЦИЙ ПОЗВОЛЯЕТ ГРАМОТНО И СВОЕВРЕМЕННО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ТРАДИЦИОННЫЕ И НОВЫЕ МЕДИА, ПРЕСС-РЕЛИЗЫ, КОНФЕРЕНЦИИ И ПРЕСС-СОБЫТИЯ, ДРУГИЕ МЕДИЙНЫЕ КАНАЛЫ ДЛЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О ДОСТИЖЕНИЯХ, НОВОСТЯХ И ПРОДУКТАХ АО "КМП".

ВНУТРЕННИЕ КОММУНИКАЦИИ

Здесь, как и везде, процесс тоже начинается с изучения аудитории и планирования коммуникационных действий, в зависимости от преследуемых целей и задач, а именно:

- создание прозрачной и открытой коммуникационной культуры внутри организации. Это может включать регулярные коммуникационные собрания, электронные информационные рассылки, внутренние платформы для обмена информацией и обратной связи;
- обеспечение доступности и понятности информации о жизни корпорации для всех сотрудников;
- создание для сотрудников возможности обратной связи, включая механизмы получения идей, предложений и вопросов.

Переоценить важность грамотных внутренних коммуникаций трудно. Такая активность создаёт и поддерживает дух сотрудничества и командной работы, “чувства локтя”. Это достигается через такие элементы внутренних коммуникаций, как электронные рассылки, печатные корпоративные медиа, доски объявлений, электронные каналы (корпоративное ТВ), тренинги, семинары, конкурсы, “Дни семьи”, “Дни донора” и так далее.

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ

Рассмотрим несколько важных этапов формирования стратегии внешних и внутренних коммуникаций АО "КМП".

Во-первых, это анализ и определение целевых аудиторий. Это начало нашего исследования интересов, потребностей, предпочтений и ожиданий наших заинтересованных сторон, чтобы лучше понять, как эффективно, как часто необходимо коммуницировать с ними.

Во-вторых, необходимо определить ключевые сообщения и цели коммуникации. Мы определяем основные сообщения, которые хотим передать и устанавливаем конкретные цели коммуникации, которые помогут достичь общей стратегической цели корпорации.

На третьем этапе необходимо определиться с выбором коммуникационных каналов. Мы изучаем различные коммуникационные каналы, такие как пресс-релизы, социальные сети, мероприятия, внутренние коммуникации и т.д., чтобы определить наиболее подходящие и эффективные способы доставки сообщений целевой аудитории.

Далее мы переходим к планированию и реализации коммуникационных мероприятий, разрабатываем конкретные планы и программы, которые будут использоваться для достижения целей коммуникации, включая различные мероприятия, кампании, пресс-события и пр.

Наконец, мы должны оценить и проанализировать результаты. На этом этапе необходимо получать обратную связь (в электронном, устном виде), проводить в режиме 24/7 мониторинг информационного поля и оценивать количественное и качественное присутствие корпорации, концернов и руководства в медиа. Без постоянной и критичной оценки эффективности корпоративных коммуникационных усилий, без сухого анализа успешности или неуспешности коммуникационных усилий, работа по реализации коммуникационной стратегии корпорации не будет успешной. Эффективные коммуникации, как внутренние, так и внешние, требуют обратной связи от целевых аудиторий, сравнения с действиями сопоставимых корпораций и компаний, адаптации планов работы к изменяющимся потребностям и требованиям.

ИТАК, ВАЖНО ПОМНИТЬ, ЧТО СТРАТЕГИЯ ПОСТРОЕНИЯ КОММУНИКАЦИЙ ДОЛЖНА БЫТЬ ГИБКОЙ И ПОДСТРАИВАТЬСЯ ПОД ИЗМЕНЯЮЩИЕСЯ ПОТРЕБНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ ВНЕШНЕЙ И ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ АО "КМП". РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ КОММУНИКАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ТРЕБУЕТ ТЩАТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ, А ТАКЖЕ ПОСТОЯННОГО МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ ЕЁ ЭФФЕКТИВНОСТИ.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ АУДИТОРИЙ АО “КМП”

Может показаться, что здесь нет “подводных камней”, и все достаточно очевидно. Это почти так. Целевые аудитории АО “КМП” понятны. Тем не менее, важно помнить, что целевая аудитория может изменяться со временем. Более того, могут возникать новые целевые получатели ключевых сообщений, например, оппоненты, конкуренты, экологические активисты, и пр. Постоянный мониторинг и анализ, наблюдение за ключевыми аудиториями необходимы, так как такие действия помогают быть в курсе изменений и адекватно реагировать на них. На сегодняшний день мы выделяем шесть базовых групп целевых аудиторий.

1. Совет директоров: основная цель — предоставление информации о финансовом состоянии компании, результаты финансовой деятельности, перспективы развития, стратегические и операционные планы, а также демонстрация стабильности и надёжности компании для привлечения новых инвесторов.
2. Государственные органы и регуляторы: основная цель — соблюдение требований законодательства и нормативных актов, предоставление своевременной и точной информации о деятельности компании, сотрудничество с государственными органами и регуляторами во время проведения аудитов и проверок.
3. Потенциальные и текущие клиенты: цель коммуникации — предоставление информации о продуктах и услугах компании, их преимуществах, качестве и инновационных разработках, а также обеспечение поддержки клиентов и расширение клиентской базы.
4. Партнёры и поставщики: основная цель — установление и поддержание взаимовыгодных отношений с партнёрами и поставщиками, обмен информацией, обсуждение возможностей совместного развития и роста. Коммуникация должна способствовать поддержанию доверия и расширению сотрудничества.
5. Сотрудники и руководство компании: цель коммуникации — информирование сотрудников о стратегии и целях компании, предоставление руководств и инструкций, поддержка и мотивация персонала, обратная связь и сбор идей для улучшения работы компании.
6. Общественность и СМИ: цель коммуникации — формирование и поддержание положительного имиджа компании, предоставление информации о социальной ответственности, участие в благотворительных проектах и других общественно значимых мероприятиях, обеспечение прозрачности деятельности и реагирование на запросы общественности и СМИ.

КОММУНИКАЦИЯ С КАЖДОЙ ИЗ УКАЗАННЫХ АУДИТОРИЙ ВСЕГДА ИМЕЕТ СВОИ ОСОБЕННОСТИ И ИСПОЛЬЗУЕТ РАЗЛИЧНЫЕ КАНАЛЫ, ТАКИЕ КАК ОФИЦИАЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ, ПРЕСС-РЕЛИЗЫ, ПРЕЗЕНТАЦИИ, САЙТЫ, СОЦИАЛЬНЫЕ СЕТИ, ПЕРСОНАЛЬНЫЕ ВСТРЕЧИ, ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА И ДРУГИЕ. К КАНАЛАМ КОММУНИКАЦИИ ОТНОСЯТСЯ И КОНФЕРЕНЦИИ, ВЫСТАВКИ, ФОРУМЫ.

Что касается мониторинга и определения появления новых целевых аудиторий, здесь мы используем следующие инструменты:

- исследования и опросы. Существуют разнообразные и регулярные рейтинги, которые необходимо отслеживать, чтобы вовремя услышать новое заинтересованное лицо в той или иной коммуникации в общественном пространстве на темы, важные для АО “КМП”;
- мониторинг социальных сетей и веб-аналитика, анализ активности на социальных платформах и отслеживание ключевых слов и хештегов, дополнительно подсвечивающих присутствие как самой корпорации, так и важных для не тем в новых медиа (социальные сети, мессенджеры, каналы);
- анализ работы конкурентов: изучение коммуникационных стратегий конкурентов поможет определить целевые аудитории, которые могут быть полезны и нам;
- постоянный формальный и неформальный контакт с существующими аудиториями. Это чрезвычайно важно для предупредительной коммуникационной работы в части тем, которые в коммуникациях называются “emerging issues”. "Emerging issues (в переводе с английского — “возникающие темы” или “проблемы”) относятся к новым тенденциям, проблемам или вопросам, которые только начинают привлекать внимание заинтересованных сторон и ещё не получили широкой огласки (слияния, поглощения, новые назначения/отставки, решения органов власти, законотворческие инициативы и подобное).

Для корпорации знание и понимание “emerging issues” является критически важным. Это помогает предвидеть события и подготовиться к будущим вызовам и возможностям.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАНАЛОВ КОММУНИКАЦИИ С ЦЕЛЕВЫМИ АУДИТОРИЯМИ АО “КМП”

Определив, кто является получателем ключевых сообщений АО “КМП”, мы должны были проанализировать, какие каналы информационного взаимодействия эффективны. Давайте рассмотрим, как мы передаём наши ключевые сообщения важным для АО “КМП” аудиториям.

Наиболее эффективные каналы коммуникаций с Советом директоров:

- деловая переписка, обязательная переписка, предусмотренная федеральным законодательством и подзаконными актами;
- обязательные и неформальные встречи с членами Совета директоров;
- годовые отчеты;
- корпоративный веб-сайт;
- специализированные ресурсы раскрытия информации;
- пресс-релизы и сообщения АО “КМП” для СМИ о значимых событиях и достижениях компании.

Каналы общения с государственными органами и регуляторами:

- официальные письма и заявления;
- размещение отчетности и других документов на специальных платформах;
- формальные и неформальные личные встречи руководства и уполномоченных представителей АО “КМП” с представителями государственных органов и регуляторов.

Какие каналы уместны для общения с потенциальными и текущими заказчиками и клиентами:

- публикации положительной информации о работе АО “КМП” в СМИ, в том числе на платной основе;
- размещение рекламных материалов на различных онлайн-платформах, в том числе в социальных сетях и поисковых системах;
- корпоративный веб-сайт;
- участие в отраслевых выставках и конференциях, специализированных мероприятиях (МВТФ “АРМИЯ”, Международная выставка и конференция по гражданскому судостроению, судоходству, Деятельности портов, освоению океана и шельфа “НЕВА”, SEAFOOD EXPO RUSSIA, Международный военно-морской салон, Всероссийский морской конгресс, и другие, более узкие мероприятия);
- формальные и неформальные личные встречи с делегациями, взаимные визиты.

Указанные каналы эффективны для общения и с другой важной целевой аудиторией — с партнёрами и поставщиками.

Переходим к внутренним аудиториям, то есть к сотрудникам и руководству компании. В АО “КМП” входит более 30 предприятий с общей численностью сотрудников более 20 тысяч человек. Регулярное общение с внутренними аудиториями позволяет улучшить координацию и согласованность действий между руководством и сотрудниками. Это помогает достичь более высокой эффективности работы, улучшить процессы и повысить продуктивность. Более того, регулярные коммуникации помогают создавать и поддерживать единое понимание целей и будущего компании, что способствует синхронизации усилий и снижению возможных разногласий. Общение руководства и сотрудников укрепляют корпоративную культуру и ценности компании способствуют формированию чувства принадлежности и укреплению командного духа.

ВНУТРЕННИЕ КОММУНИКАЦИИ БЕЗАЛЬТЕРНАТИВНЫ, КОГДА КОМПАНИЯ СТАЛКИВАЕТСЯ С ИЗМЕНЕНИЯМИ ВНУТРЕННИМИ И/ИЛИ ВНЕШНИМИ. ЭФФЕКТИВНОЕ ОБЩЕНИЕ ПОМОГАЕТ МОБИЛИЗОВАТЬ СОТРУДНИКОВ ДЛЯ АДАПТАЦИИ И ПРИНЯТИЯ НЕОБХОДИМЫХ ИЗМЕНЕНИЙ. ПРИ ЭТОМ СОТРУДНИКИ ОЩУЩАЮТ СЕБЯ ВОВЛЕЧЁННЫМИ В ПРОЦЕСС И ПОНИМАЮТ ЛОГИКУ ИЗМЕНЕНИЙ.

Не всегда очевидна роль внутренних коммуникаций в удержание и мотивации сотрудников, но она чрезвычайна важна. Внутренние регулярные коммуникации, возможность обратной связи и двустороннего общения создают ощущение важности и участия каждого сотрудника в процессе принятия решений и достижении целей АО “КМП”. Важно, чтобы руководство организации регулярно общалось с сотрудниками и являлось примером для остальных. Руководители должны быть доступными для вопросов и обратной связи, и показывать, что они ценят открытость. Это чрезвычайно ценится сотрудниками в России, где дистанция власти исторически, традиционно высока. Важными, но не единственными каналами такого общения являются:

- внутренний корпоративный портал или интранет-сайт (в АО “КМП” пока не реализован);
- внутренние электронные рассылки, бюллетени и информационные доски (в большой степени канал используется);
- внутренние мероприятия, спартакиады, круглые столы, конкурсы, тренинги, и так далее (канал работает);
- благотворительные и волонтерские акции с участием руководства и сотрудников (канал работает, требуется больше системности);
- корпоративное ТВ.

Последний указанный канал технически вполне реализуем, и первые шаги в запуске и работе такого инструмента запланированы на 2024 год.

Последняя по счету, но не по значению целевая аудитория — общественность и СМИ. Чем меньше компания говорит о себе, тем больше о ней говорят другие, тем больше возможностей появляется для создания и распространения слухов о жизни АО “КМП”, его достижениях, целях и планах. Безусловно, слухи можно опровергнуть, но как говорили древние — “не вывихнутый лучше, чем вправленный”. Коммуникационные каналы, регулярное использования которых помогает избегать “информационных вывихов”, следующие:

- корпоративный веб-сайт;
- пресс-релизы, брифинги, пресс-события и публикации в СМИ;
- неформальное общение со СМИ и создание пресс-клуба АО “КМП” (в плане на 2024 год);
- спонсорская поддержка общественных проектов СМИ, особенно отраслевых;
- участие в проектах СМИ (опросы, рейтинги, комментирование);
- сотрудничество с общественными организациями;
- благотворительные и волонтерские акции с участием руководства и сотрудников. Здесь надо подчеркнуть, что история многих предприятий располагает к мощному использованию этого канала. На каждом предприятии работают ветераны, история самих предприятий золотыми буквами вписана в историю страны. Не использовать это недопустимо.

Каналы коммуникации и конкретные сообщения — не “Великая Китайская стена”. Это всё можно и нужно пересматривать, актуализировать, менять и адаптировать в зависимости от конкретных обстоятельств, текущей ситуации и требований каждой аудитории. Главное, чтобы система коммуникаций, как внутренних, так и внешних строилась на постоянных принципах регулярности, простоты и понятности, понимания и уважения к интересам ключевых аудиторий, уважения, открытости к обратной связи и адекватному реагированию на неё. Следование этим принципам всегда создает и обеспечивает конструктивные отношения с ключевыми заинтересованными сторонами, способствуя долгосрочному взаимному пониманию и успешному взаимодействию.

МЕХАНИЗМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММУНИКАЦИЙ С ЦЕЛЕВЫМИ АУДИТОРИЯМИ АО “КМП”

Для понимания результатов работы Департамента необходим периодический аудит репутации. Аудит репутации — это систематическое исследование репутации компании, включающее анализ медиа, традиционных и социальных, интервью с заинтересованными сторонами и сотрудниками, оценку реакции компании на определенные ситуации и другие факторы. Это позволяет оценить сильные и слабые стороны присутствия АО “КМП” во внутреннем и внешнем информационном поле. Регулярная оценка эффективности коммуникаций с целевыми аудиториями важна и по другим нескольким причинам:

1. Определение достижения целей. Оценка эффективности коммуникаций позволяет оценить, насколько успешно достигаются поставленные цели коммуникационных мероприятий. Это важно для установления связи между коммуникационными усилиями и конечными результатами, а также для корректировки стратегии в случае необходимости.
2. Измерение уровня удовлетворённости аудиторий. Оценка эффективности коммуникаций помогает понять, насколько удовлетворены целевые аудитории коммуникационным процессом. Это позволяет выявить проблемные области и предпринять меры для улучшения качества коммуникаций.
3. Повышение прозрачности и открытости. Оценка эффективности коммуникаций способствует прозрачности и открытости в организации. Это создаёт доверие и улучшает отношения с целевыми аудиториями, поскольку они ощущают, что их мнение и обратная связь важны.
4. Адаптация к изменениям. Оценка эффективности позволяет организации адаптироваться к изменениям условий и потребностей своих целевых аудиторий. С помощью регулярной оценки мы оперативно реагируем на новые требования, изменения в предпочтениях и ожиданиях аудитории.

В ЦЕЛОМ, РЕГУЛЯРНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММУНИКАЦИЙ С ЦЕЛЕВЫМИ АУДИТОРИЯМИ ПОЗВОЛЯЕТ КОМПАНИИ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ СВОИ КОММУНИКАЦИОННЫЕ ПРАКТИКИ, ПОВЫШАТЬ КАЧЕСТВО КОММУНИКАЦИЙ И ДОСТИГАТЬ ЛУЧШИХ РЕЗУЛЬТАТОВ В ОБЩЕНИИ С ЦЕЛЕВЫМИ АУДИТОРИЯМИ, ВНОСЯ ВКЛАД В ОБЩЕЕ ДОСТИЖЕНИЕ АО “КМП” ЦЕЛЕЙ СТРАТЕГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.

КАКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММУНИКАЦИЙ РАБОТАЮТ

Что касается механизмов исследования эффективности, они достаточно разнообразны, но всегда основаны на принципе обратной связи. В целом, их достаточно много, но основные можно обозначить так:

1. Проведение опросов среди целевой аудитории для оценки их уровня удовлетворённости коммуникацией. Вопросы могут быть направлены на оценку понимания информации, уровень доверия и общую оценку коммуникационных усилий.
2. Проведение фокус-групп с представителями целевой аудитории для получения качественной информации о восприятии коммуникаций и их эффективности. Фокус-группы позволяют получить более глубокое понимание мнений и отзывов аудитории.
3. Анализ данных о реакции аудитории на коммуникационные материалы, таких как, например, отчёты о просмотрах и отчёты о дочитываемсти материалов.
4. Мониторинг традиционных и социальных медиа — отслеживание обсуждений и упоминаний АО “КМП”, его руководства в традиционных и социальных медиа. Это позволяет отслеживать общественное мнение, реакцию аудитории и эффективность коммуникаций в реальном времени. Более того, со следующего года мы планируем перейти на систему мониторинга СМИ, позволяющую мгновенно, в момент публикации, “видеть” упоминание компании или руководства.

МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ ЭТИ МЕХАНИЗМЫ КАК ОТДЕЛЬНО, ТАК И В КОМБИНАЦИИ. ТАКОЙ АУДИТ ПОМОГАЕТ НАМ ИДЕНТИФИЦИРОВАТЬ СЛАБЫЕ МЕСТА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РЕПУТАЦИЮ КОМПАНИИ, ЧТОБЫ ПРИНЯТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ.

Итак, мы рассмотрели, как формируется наша коммуникационная стратегия, из чего она состоит, как оценивать её эффективность. Наш департамент очень молод, мы продолжаем работу по тонкой настройке инструментов планирования активностей, разрабатываем новые каналы коммуникаций, ведём постоянный мониторинг инструментов работы с медийным полем, особенно в части мониторинга.

Наша работа уже видна. Создана система эффективной связи с пресс-службами всех концернов, многих предприятий, регулярно выходит корпоративный журнал «Морское оборудование и технологии», работает сайт, созданы несколько видов внутренних рассылок. Публикации о компании уже исчисляются тысячами, сформированы формальные и неформальные связи с прессой, особенно отраслевой, обсуждаем создание корпоративного ТВ и внутреннего портала для сотрудников, делаем первые шаги в общих по Группе благотворительных и волонтёрских проектах. И мы открыты для обратной связи.

Список литературы

1. *А. Чумиков. “Кейсы и деловые игры по связям с общественностью”. 2010.*
2. *Е.М. Борисова. “Эффективные коммуникации в бизнесе”. 2005.*
3. *Том Джерас, Роберт Макки. “Сториномика: Маркетинг, основанный на историях, в постреклам-ном мире”. 2019.*
4. *Melissa Barker, Donald I. Barker, Nicholas F. Bormann. “Social Media Marketing: A Strategic Approach”. 2016.*
5. *Joep P. Cornelissen. “Corporate Communication: A Guide to Theory and Practice”. 2020.*
6. *Sandra Duhé. “Business for Communicators: The Essential Guide to Success in Corporate and Public Affairs”. 2021.*
7. *Maria Maslova. “Charity a la Russe”. The Moscow Times Aug. 23, 2010*

ИСТОРИЯ, КОТОРУЮ МЫ СОЗДАЁМ.

К 70-ЛЕТИЮ АКУСТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМЕНИ АКАДЕМИКА Н.Н. АНДРЕЕВА

Аннотация: Статья посвящена 70-летию Акустического института имени академика Н.Н. Андреева. Приводится история института, основные направления исследований, научные достижения сотрудников в области фундаментальных исследований и прикладных разработок. Особое внимание уделено научно-практической деятельности института за последнее десятилетие в рамках государственных программ диверсификации производства ОПК и импортозамещения. Рассматриваются разработки гражданской продукции института применительно к различным отраслям экономики.
Ключевые слова: АО «АКИН им. акад. Н.Н.Андреева», гидроакустика, история.

Abstract: The article is dedicated to the 70th anniversary of the Acoustic Institute named after Academician N.N. Andreev. The history of the Institute, the main areas of research, scientific achievements of employees in the field of fundamental research and applied development are given. Particular attention is paid to the scientific and practical activities of the Institute over the past decade within the framework of state programs for the diversification of defense industry production and import substitution. The development of civilian products of the Institute in relation to various sectors of the economy is considered.
Keywords: JSC "AKIN im. N.N. Andreeva", hydroacoustics, history.

Мальцев А.В.,
генеральный директор
АО «АКИН им. акад. Н.Н. Андреева»

О СЛАВНОЙ ПРЕДИСТОРИИ

Акустический институт имени академика Н. Н. Андреева в 2023 г. отмечает 70 — летие со дня своего основания. 11 декабря 1953 года по решению Правительства СССР появился Акустический институт Академии наук СССР, который был первым и остается до настоящего времени единственным в России научно-исследовательским институтом акустики с широким набором фундаментальных и прикладных направлений.

Прародительницей Акустического института является Акустическая лаборатория Физического института имени П. Н. Лебедева (ФИАН) АН СССР, организованная в 1939 г. по инициативе выдающегося российского акустика Николая Николаевича Андреева. Данная и следующая главы обобщают материалы, ранее опубликованные в многочисленных источниках (см. список литературы в конце статьи, где также для информации приведены некоторые известные монографии ученых института).

К моменту основания Акустической лаборатории Н. Н. Андреев был уже зрелым ученым в области воздушной акустики — вопросах излучения и распространения звука, архитектурной акустики, акустики музыкальных инструментов, решения задач «звукофикации» открытых пространств на выставках и массовых мероприятиях. Научная молодость Н. Н. Андреева была связана с учёбой в Швейцарии, преподаванием в 1920-х годах в ряде московских вузов, в том числе 1-м и 2-м МГУ. Он также руководил акустической лабораторией при Государственном экспериментальном электротехническом институте, а в 1930-х годах, после переезда в Ленинград, НИИ музыкальной промышленности, Акустической лабораторией при Физико-техническом институте АН СССР. В 1933 году Н. Н. Андреев избирается членом-корреспондентом АН СССР, а в 1935 году возглавляет созданную по его инициативе Акустическую комиссию РАН, координирующую все направления акустической деятельности в стране и имевшую возможность проводить собственные исследования.

Рис. 1. К.В. Ворошилов вручает Н.Н.Андрееву второй орден Ленина. 1953 г., Москва

Исторически научно-исследовательские институты в Академии наук создавались под ведущих ученых с их коллективом профессионалов, уже имеющих достаточный задел в конкретной области фундаментальной науки, перспектива широкомасштабного развития которой становилась очевидной. В связи с переездом АН СССР в Москву и созданием Физического института имени П. Н. Лебедева (ФИАН), Н. Н. Андреев получил возможность создать Акустическую лабораторию под надёжной крышей ФИАН. Отдача лаборатории была существенной, статьи и разработки получили широкое признание.

В период, предшествующий Великой Отечественной войне, перед коллективом Акустической лаборатории были поставлены оборонные гидроакустические задачи. В 1940 году Акустическая лаборатория вошла в тесный деловой контакт с Научно-техническим комитетом (НТК) ВМФ.

УЧЕНЫМИ ЛАБОРАТОРИИ СОВМЕСТНО С НТК БЫЛА РАЗРАБОТАНА ПЕРВАЯ ПРОГРАММА ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ ВОЕННОЙ ГИДРОАКУСТИКИ. НАЧАВШАЯСЯ ВОЙНА ПОМЕШАЛА РАЗВЕРНУТЬ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЭТОЙ ПРОГРАММЕ.

В 1941 году Акустической лаборатории было поручено решение конкретных военных акустических задач для нужд Красной Армии, возникших уже в ходе войны. Ученым лаборатории удалось существенно усовершенствовать четырёхрупорный звукоулавливатель для систем ПВО, позволявший чётко обнаруживать и определять направление на самолёты противника по шумам винтов на расстояниях в десятки километров. В трудных условиях переезда в эвакуацию, зимой 1941–1942 гг. в Казани было разработано и изготовлено дистанционное устройство для подрыва акустических железнодорожных мин.

Рис.2. Леонид Максимович Бреховских — организатор и первый директор Акустического института

Но в 1942 году представители наркомата ВМФ навещают Н. Н. Андреева в Казани и предлагают оставить на время воздушную акустику и полностью обратиться к гидроакустике, что было, конечно, трудным решением для 62-х летнего учёного. Однако масштаб задач, срочность и ответственность нахождения их решений для Родины, подвигли Николая Николаевича к коренному изменению направлений работ.

Первая и самая срочная из поставленных задач была обеспечить подавление акустических донных мин, которые немцы сбрасывали с самолётов на наши фарватеры. Сотрудники разделились на группы и разъехались по флотам. Самая большая группа отправилась в Поти, главную базу Черноморского флота. В короткий срок эта задача была успешно решена Л. М. Бреховских, Л. Д. Розенбергом, Б. Д. Тартаковским и другими специалистами лаборатории при научном руководстве Н. Н. Андреева. Ими были разработаны, а затем изготовлены и приняты на вооружение ВМФ, ударные акустические тралы, которые существенно обезопасили военные корабли и транспорты от акустических мин.

Проведенные при этом теоретические и экспериментальные исследования положили начало изучению вибраций корабельных корпусных конструкций, а также исследованиям распространения звука в море, прежде всего для создания более эффективных корабельных гидроакустических станций, по которым советский военно-морской флот явно проигрывал. Группа специалистов Акустической лаборатории под руководством В. С. Григорьева приступила к изучению акустических шумовых полей подводных лодок и надводных кораблей на Тихоокеанском флоте. Совместно со специалистами Института № 1 ВМФ был разработан проект и в короткий срок оборудовано первое в ВМФ гидроакустическое исследовательское судно «Красный вымпел», что положило начало созданию серии контрольных гидроакустических измерительных судов и гидроакустических полигонов ВМФ на всех отечественных флотах.

Полученные комплексные исследования шумности подводных лодок и надводных кораблей при различных режимах их маневрирования были использованы при разработке первых научно обоснованных инструкций командирам подводных лодок и надводных кораблей и явились также первыми исходными физическими данными для разработки средств гидроакустической защиты.

В 1944 году на кораблях Тихоокеанского флота группой специалистов Акустической лаборатории ФИАН под руководством Ю. М. Сухаревского были объективно изучены технические и эксплуатационные параметры отечественного и иностранного гидроакустического вооружения. Впервые экспериментально исследовалась также реверберация звука, как основная помеха работе гидролокаторов. Впервые были проведены опыты по обнаружению гидроакустическими станциями, расположенными на подводных лодках, воздушных источников звука (самолетов). Полученные результаты послужили основой совершенствования корабельного гидроакустического вооружения, а также позволили разработать практические рекомендации и боевые инструкции по рациональному использованию гидроакустических средств в реальных гидролого-акустических условиях и конкретных тактических ситуациях.

За фундаментальный вклад в повышение обороноспособности Военно-Морского Флота в период Великой Отечественной войны ученые-гидроакустики, в том числе и специалисты Акустической лаборатории ФИАН, были награждены орденами Трудового Красного Знамени.

БЛАГОДАРЯ ВЫСОКОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ УЧЁНЫЕ ОСВОИЛИСЬ В НОВОЙ ОБЛАСТИ, И ОСНОВНЫЕ ИНТЕРЕСЫ ЛАБОРАТОРИИ Н. Н. АНДРЕЕВА ПОСЛЕ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ ТАК И ОСТАЛИСЬ СВЯЗАННЫМИ С АКУСТИКОЙ ОКЕАНА. УСПЕХИ СЛЕДОВАЛИ ОДИН ЗА ДРУГИМ.

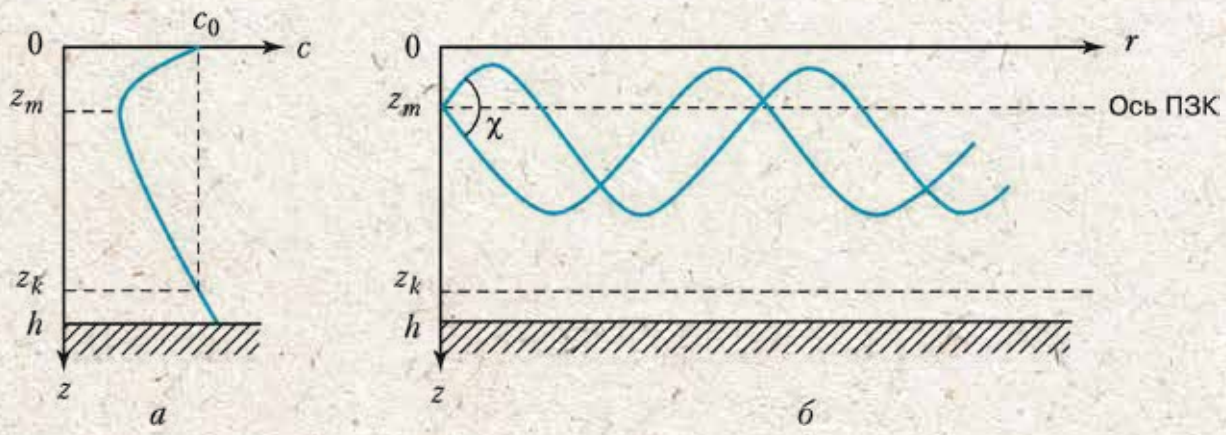


Рис. 3. График скорости звука в зависимости от глубины, б - Волноводное распространение звуковых волн от источника возмущений

В середине 40-х годов Л. М. Бреховских завершил разработку основополагающей теории распространения звука в океане, открывшей принципиально новые возможности в гидроакустике. В этот же период группой специалистов Акустической лаборатории под руководством Л. Д. Розенберга были выполнены экспериментальные исследования по распространению звука в Японском море при использовании взрывных источников, в ходе которых были экспериментально достигнуты огромные по тому времени дальности приема звуковых сигналов в водной среде. Так, в 1946 году ученики Н. Н. Андреева Л. М. Бреховских и Л. Д. Розенберг делают открытие, которое многие эксперты уже более 70 лет считают достижением «нобелевского» уровня. Они открывают так называемый «подводный звуковой канал», в котором акустические сигналы распространяются на сверхдальние расстояния. Выполненный Л. М. Бреховских теоретический анализ экспериментальных данных позволил объяснить наблюдавшееся явление концентрацией акустических лучей в соответствии с распределением скорости звука по глубине в подводном волноводе. За открытие явления сверхдальнего распространения звука в океане Л. М. Бреховских, Л. Д. Розенбергу и ряду сотрудников других организаций в 1950 году была присуждена первая в истории гидроакустической науки Сталинская премия первой степени.

Одновременно начинаются работы по созданию филиалов лаборатории для исследования распространения подводного звука в модельных условиях. Понимание ограниченности возможностей гидроакустических исследований только на военных кораблях привело к идее создания и оборудования постоянно действующих гидроакустических экспериментальных баз (научных станций). Ю. М. Сухаревский создаёт в 1948 году Сухумскую научную морскую станцию, а в 1949 году В. С. Григорьевым была создана Озерная (Волжская) научная станция (ныне — Научно-исследовательский институт прикладной акустики, г. Дубна).

Рис. 4. Лазарь Давидович Розенберг – соавтор крупнейшего открытия в современной акустике океана – подводного звукового канала

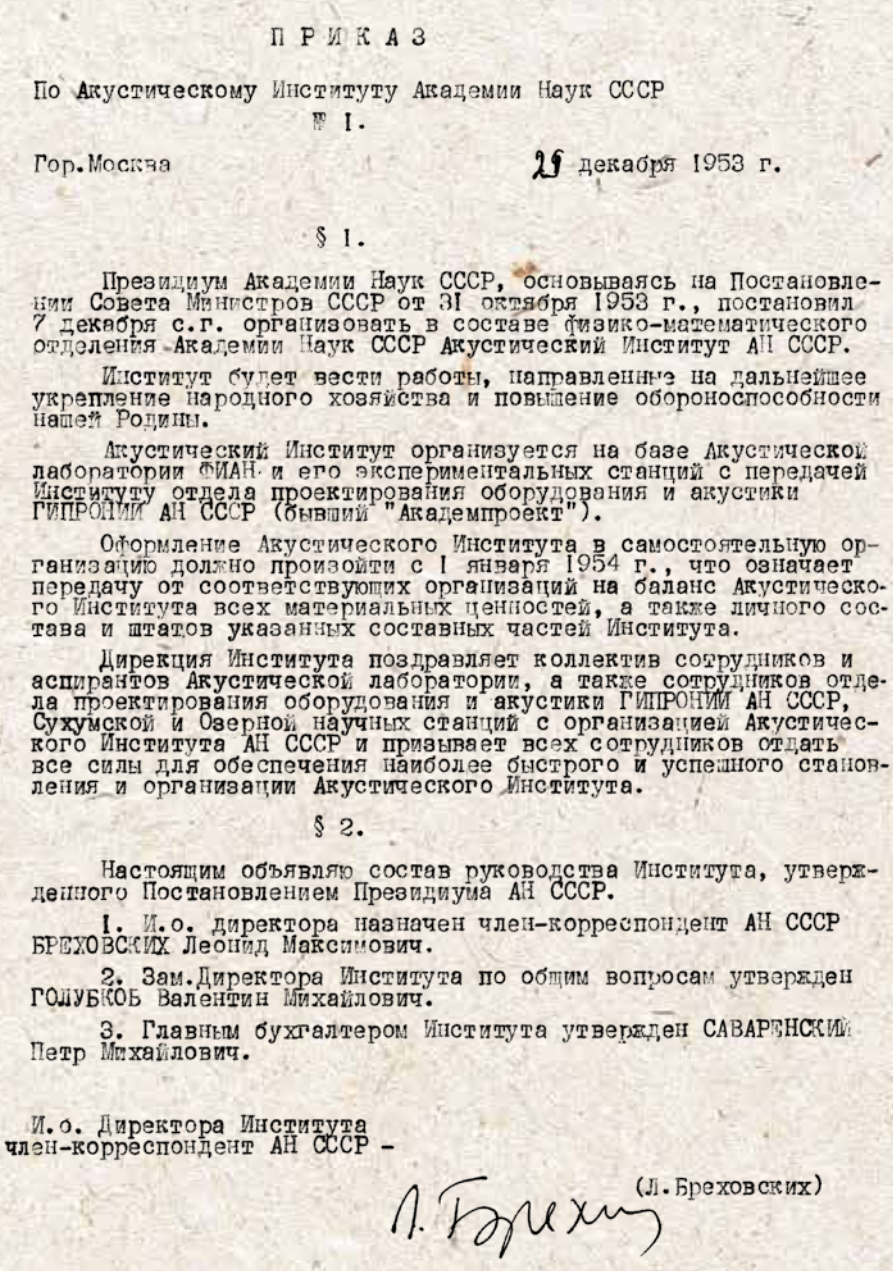
В 1950–53 годах Л. М. Бреховских, Л. Д. Розенберг, Ю. М. Сухаревский и А. Л. Соседова при участии других сотрудников Акустической лаборатории ФИАН провели на акватории Сухумской научной морской станции экспериментальные исследования, которые привели к открытию дальних зон акустической освещенности и явления фокусировки звука, теоретически ранее предсказанных в работах Л. М. Бреховских и И. Д. Иванова. В результате были изменены представления о рефракционных ограничениях в гидролокации. Достижения отечественной гидроакустики стали фундаментом для создания новых корабельных гидроакустических средств ВМФ с большой дальностью действия. Это был революционный этап в развитии отечественной гидроакустической науки и техники.

В 1941 году временной разрыв в тактико-технических и эксплуатационных характеристиках отечественных гидролокаторов по сравнению с зарубежными образцами по оценкам специалистов составлял не менее 20–25 лет. Благодаря усилиям советских ученых-акустиков в 1945 году атаки кораблей противника нашими подводными лодками из подводного положения с выдачей целеуказания торпедному оружию уже осуществлялись по данным гидроакустических станций.

Однако дальности действия гидроакустических средств дизельных подводных лодок, находившихся тогда в составе ВМФ, не превышали 5–7 км. Такие дальности считались приемлемыми, поскольку и радиус действия торпедного оружия дизель-электрических подводных лодок того времени также исчислялся единицами километров. Принципиально иные требования к эффективности гидроакустических средств возникли при появлении атомных подводных лодок (АПЛ) с оружием дальнего поражения морских целей и необходимостью, как следствие, их дальнего гидроакустического обнаружения, классификации и целеуказания.

Переход к новой исторической эпохе создания в СССР атомных подводных лодок стал судьбоносным и для рождения Акустического института. Начало строительства отечественного атомного подводного флота было предусмотрено Постановлением Правительства СССР от декабря 1952 года. Начальный этап проектирования первой атомной подводной лодки в 1952–53 годы сопровождался решением задач, связанных с ее техническим оснащением. Одной из таких задач являлась установка на АПЛ гидроакустических средств подводного наблюдения. Создалась ситуация, когда возможности имевшихся тогда корабельных гидроакустических средств по дальности обнаружения и определению координат целей более чем на порядок были меньше дальности действия подводного оружия, устанавливаемого на АПЛ.

В сложившихся условиях сделанное учеными Акустической лаборатории ФИАН открытие дальнего распространения звука в океане и результаты исследований в других направлениях гидроакустики стали основополагающими, и Акустическая лаборатория в этот период приобрела лидирующее положение в гидроакустической науке. Мощный потенциал коллектива (рост численности с 24 человек в 1945 году до 79 человек в 1953 году) поставили во главу угла задачу превращения лаборатории Н. Н. Андреева в отдельный Акустический институт АН СССР. Вопрос о необходимости организации в системе АН СССР



П Р И К А З

По Акустическому Институту Академии Наук СССР

№ 1.

Гор. Москва 29 декабря 1953 г.

§ 1.

Президиум Академии Наук СССР, основываясь на Постановлении Совета Министров СССР от 31 октября 1953 г., постановил 7 декабря с.г. организовать в составе физико-математического отделения Академии Наук СССР Акустический Институт АН СССР.

Институт будет вести работы, направленные на дальнейшее укрепление народного хозяйства и повышение обороноспособности нашей Родины.

Акустический Институт организуется на базе Акустической лаборатории ФИАН и его экспериментальных станций с передачей Институту отдела проектирования оборудования и акустики ГИПРОНИИ АН СССР (бывший "Академпроект").

Оформление Акустического Института в самостоятельную организацию должно произойти с 1 января 1954 г., что означает передачу от соответствующих организаций на баланс Акустического Института всех материальных ценностей, а также личного состава и штатов указанных составных частей Института.

Дирекция Института поздравляет коллектив сотрудников и аспирантов Акустической лаборатории, а также сотрудников отдела проектирования оборудования и акустики ГИПРОНИИ АН СССР, Сухумской и Озерной научных станций с организацией Акустического Института АН СССР и призывает всех сотрудников отдать все силы для обеспечения наиболее быстрого и успешного становления и организации Акустического Института.

§ 2.

Настоящим объявляю состав руководства Института, утвержденного Постановлением Президиума АН СССР.

1. И.о. директора назначен член-корреспондент АН СССР БРЕХОВСКИХ Леонид Максимович.

2. Зам. Директора Института по общим вопросам утвержден ГОЛУБКОВ Валентин Михайлович.

3. Главным бухгалтером Института утвержден САВАРЕНСКИЙ Петр Михайлович.

И.о. Директора Института
член-корреспондент АН СССР – (Л. Бреховских)

Рис.5 Приказ о создании Акустического института

Акустического института был поставлен Н.Н. Андреевым ещё до войны, но в связи с трудностями послевоенного периода создание института задержалось. Окончательное решение было принято после доклада в 1953 году в Оборонный отдел ЦК КПСС научного идеолога создания отечественного атомного флота академика А.П. Александрова о необходимости развития новых приоритетных технологий и производственных мощностей. Правительство СССР немедленно поручило различным министерствам и ведомствам, включая и АН СССР, подготовить необходимые правительственные решения.

ПРИКАЗ ПО АКУСТИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ АКАДЕМИИ НАУК СССР № 1 ОТ 11 ДЕКАБРЯ 1953 ГОДА, ПОДПИСАННЫЙ И.О. ДИРЕКТОРА ИНСТИТУТА, ЧЛЕНОМ-КОРРЕСПОНДЕНТОМ АН СССР Л.М. БРЕХОВСКИХ, ГЛАСИЛ: «ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СССР, ОСНОВЫВАЯСЬ НА ПОСТАНОВЛЕНИИ СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР ОТ 31 ОКТЯБРЯ 1953 ГОДА, ПОСТАНОВИЛ 7 ДЕКАБРЯ С.Г. ОРГАНИЗОВАТЬ В СОСТАВЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР АКУСТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ АН СССР» (РИС. 5).

Директором-организатором стал член-корреспондент АН СССР Л.М. Бреховских. Он осуществил строгий отбор талантливых выпускников советских вузов, пополнивших лаборатории института. Открытие института состоялось 1 января 1954 года.

Основной целью создания института было развитие комплексных гидроакустических исследований, результаты которых должны были послужить основой для существенного увеличения дальности подводного гидроакустического наблюдения. В задачи института входило также научное руководство важнейшими опытно-конструкторскими разработками перспективного гидроакустического вооружения для подводных лодок и надводных кораблей.

На институт была возложена головная роль и ответственность не только за перспективное развитие науки, но и за научно-техническое обеспечение реализации результатов его деятельности. Роль и значимость Акустического института АН СССР были исключительно высоки.

Для обеспечения научных исследований в институте были сформированы специализированный инженерно-технический отдел и отдел проектирования и разработки экспериментального оборудования и аппаратуры с общей численностью 95 работников. Показательно, что в созданных тогда подразделениях института одного научного сотрудника обеспечивали в среднем пять проектантов, разработчиков и создателей уникального экспериментального оборудования и аппаратуры и персонала ее технического обслуживания. Эффективность такого соотношения ученых и инженерно-технических работников нашла отражение в результативности экспериментальных исследований института. При этом в состав Акустического института вошли созданные ранее постоянно действующие экспериментальные базы института — Сухумская научная морская станция с численностью 41 человек и Озерная (Волжская) научная станция, имевшая 15 постоянных работников.

ЗВУК — НАШ

Можно выделить несколько основных периодов в деятельности института.

Периодом наиболее быстрого развития института и превращения его в мощную научную организацию страны является период 1954–61 годов, когда Акустический институт находился в составе Академии наук СССР. Именно в этот период было осуществлено основное капитальное строительство и техническое оснащение лабораторных и производственных помещений института в Москве (рис. 6). Был создан метрологический комплекс, в состав которого вошли два заглушенных гидроакустических бассейна, баки высокого гидростатического давления, создано собственное опытное производство (рис. 7).

В ЭТОТ ЖЕ ПЕРИОД ЗНАЧИТЕЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ ПОЛУЧИЛИ И ПЕРИФЕРИЙНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ БАЗЫ АКУСТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА — НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СУДА, ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ СТАНЦИИ, ОТДЕЛЕНИЯ И ФИЛИАЛЫ ИНСТИТУТА.

Рис. 6. Первый корпус Акустического института. 1958 г

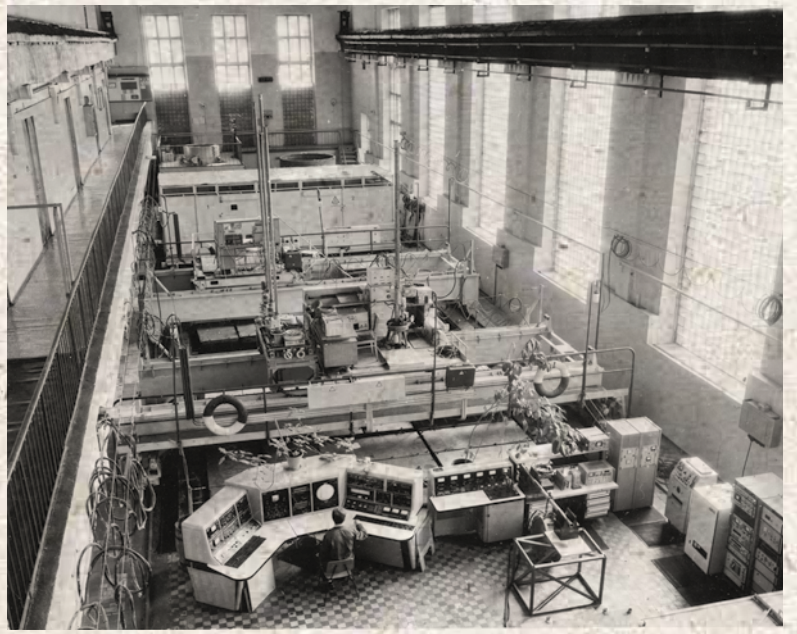


Рис. 7. Гидрокорпус. На переднем плане – пульт управления координатными системами большого и малого заглушенных бассейнов

Число работников Акустического института за указанный период увеличилось многократно и в 1961 году составило 1160 человек. В институт пришли выпускники Московского, Ленинградского, Горьковского, Минского и Пермского университетов, Московского физико-технического и Ленинградского электротехнического институтов, была организована и набрала силу базовая кафедра акустики МФТИ при Акустическом институте.

Аспиранты и молодые соискатели защищали диссертации, и к 1961 году в институте уже работали 45 докторов и кандидатов наук. Значительное большинство работников института было моложе 40 лет.

В соответствии с директивными решениями ЦК КПСС и Совета Министров СССР институту выделялось достаточно щедрое по тем временам обеспечение. Например, солидное финансирование потребовалось вложить в гидроакустические исследования Арктики на ледовых станциях. Сумма расходов на первую ледовую экспедицию в 1960 году была огромной по тому времени — около 5 млн рублей.

Именно в этот начальный период становления и развития Акустического института и сформировались основные научные направления исследований, которые соответствовали порученной институту роли головной научной организации в области военной гидроакустики и акустики гражданского назначения.

Основные экспериментальные исследования в различных районах Мирового океана специалисты Акустического института выполняли на научно-исследовательских судах «Сергей Вавилов» и «Петр Лебедев», построенных для Акустического института в конце 50-х годов (первая океаническая экспедиция состоялась в начале 1961 года).

Это время — конец 50-х — начало 60-х годов — в творческой жизни Акустического института можно с полным основанием считать началом этапа научно-технической революции, связанной с созданием принципиально нового корабельного гидроакустического вооружения ВМФ большой дальности действия. В 1959 году Акустический институт выступил идеологом создания первых отечественных гидроакустических комплексов большой дальности действия для первых серийных атомных подводных лодок. Основываясь на фундаментальных открытиях в области дальнего распространения звука в океане и на результатах дополнительно проведенных исследований и прогнозных оценок, Л. М. Бреховских и Ю. М. Сухаревский в инициативном порядке направили в Правительство СССР предложение о создании гидроакустических комплексов для подводных лодок с дальностями действия на порядок большими по сравнению с имевшимися в то время на вооружении ВМФ. Предложение было подкреплено расчетами дальностей и оценками основных параметров гидроакустических комплексов. Авторы этого предложения принимали на себя научное руководство разработкой первых отечественных образцов таких гидроакустических комплексов. По результатам рассмотрения этого предложения Правительство СССР поручило Академии наук, промышленности и ВМФ разработку и создание в короткий срок двух новых гидроакустических комплексов — «Керчь» и «Рубин».

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЭТИХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ НАУЧНОМ РУКОВОДСТВЕ АКУСТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА БЫЛА ПОРУЧЕНА НИИ-3 (ЦНИИ «МОРФИЗПРИБОР») И ОКБ ЗАВОДА «ВОДТРАНСПРИБОР».

Рис. 8. Ю.М.Сухаревский (слева) и директор Акустического института Ф.И. Кряжев. Начало 80-х годов

Семилетний исторический этап деятельности Акустического института в составе Академии наук СССР завершился в 1961 году, когда по инициативе Н. С. Хрущева был начат массовый перевод академических институтов в отраслевые ведомства (всего в рамках этой кампании было переведено 105 институтов). Позже Акустический институт находился в разных ведомствах, однако до 1991 года за Академией наук СССР сохранялось научно-методическое руководство институтом. В 1961–1965 гг. Акустический институт находился в ведении Государственного комитета Совета Министров СССР по радиоэлектронике, преобразованного затем в Минрадиопром СССР, а с 1965 по 1991 гг. — в Министерстве судостроительной промышленности СССР. В 1962 году директором стал Николай Алексеевич Грубник, а в 1980 году — Федор Иванович Кряжев (рис. 8).

Таким образом, с 1961 года в деятельности Акустического института и головных предприятий-разработчиков наступил новый этап в реализации принципов проектирования и технологии создания корабельных гидроакустических средств большой дальности действия.

Решениями Правительства было предусмотрено проведение НИОКР, сопровождающих практически все этапы научного обеспечения, проектирования, изготовления и испытания новых гидроакустических комплексов. Руководство этими работами осуществлялось главными конструкторами и научными руководителями работ по созданию опытных образцов гидроакустических комплексов (ГАК) «Рубин» и «Керчь». Такая первая в истории гидроакустики организация комплексного решения проблемных задач путем проведения НИОКР, сопровождающих основную разработку при постоянном взаимодействии ученых и разработчиков новой техники, оказалась исключительно плодотворной.

В 1965–66 годах ГАК «Рубин» и «Керчь» были созданы, испытаны, приняты на вооружение ВМФ и освоены в серийном производстве раньше аналогичных им американских гидроакустических комплексов. Таким образом, имевшееся ранее существенное отставание в техническом уровне отечественного гидроакустического вооружения было полностью преодолено. Создание первых гидроакустических комплексов с большой дальностью действия вывело отечественный атомный подводный флот на более высокий уровень боеспособности.

РАЗРАБОТЧИКИ ГАК «РУБИН» БЫЛИ УДОСТОЕНЫ ПЕРВОЙ В ИСТОРИИ ГИДРОАКУСТИКИ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ. ЗА РАЗРАБОТКУ ГАК «КЕРЧЬ» КОЛЛЕКТИВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ ПОЛУЧИЛ ПЕРВУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ПРЕМИЮ СССР ЗА СОЗДАНИЕ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

В результате активной деятельности Акустического института по разработке и научному обоснованию основных направлений и долгосрочных программ фундаментальных, поисковых и прикладных исследований Правительством СССР и ЦК КПСС были приняты решения о придании институту статуса головной организации в стране в области гидроакустики и акустики. В соответствии с утвержденными Положениями, Приказами и Решениями руководителей ведомств Акустическому институту поручалась координация этих исследований и проведение единой научной политики в стране. Для обеспечения данной деятельности в 1969 году приказом Министра судостроительной промышленности СССР при Акустическом институте под председательством его директора был создан Координационный совет по гидроакустике и акустике с достаточно широкими полномочиями. В состав президиума этого Совета входили руководители и главные инженеры ЛНПО «Океанприбор», ЦНИИ имени академика А.Н. Крылова, ЦНИИ «Комета», ЦКБ «Рубин», ЦНИИ «Курс», НИИ «Атолл», НПО «Уран», НПО «Агат» и Северного ПКБ, Киевского НИИ гидроприборов. Созданный на таком уровне представительства Координационный совет успешно работал в течение 12 лет и оперативно решал проблемы, связанные с важнейшими направлениями исследований и разработок оборонного назначения.

Особенно интенсивное развитие института с расширением его экспериментальных возможностей имело место в течение четверти века (до 1991 года), когда институт был в ведении Министерства судостроительной промышленности СССР. В этот период институт практически не имел финансовых ограничений в своей деятельности. Основу его обеспечения составляли оборонные заказы ВМФ. Перечень поручаемых институту работ был настолько обширен, что потребовалось существенно увеличить кадровый состав института — число сотрудников постоянно росло до 1986 года, когда оно достигло максимума — 2730 человек, из них 1640 инженерно-технических работников. При этом в московской части института работали 1840 человек, а в периферийных подразделениях (экспериментальные базы) — 890 человек. Численность института в эти годы была достаточно стабильной, — за год текучесть кадров не превышала 5 процентов общего состава института. Показательным фактором является динамика численности сотрудников с ученой степенью доктора и кандидата наук. С 1953 по 1970 год число «остепененных» ученых выросло в 7 раз и вплоть до 1990 года находилось на уровне 170–180 человек.

В 1961–90 годах осуществлялось инженерно-техническое дооснащение производственно-экспериментальной базы института: было приобретено более 550 единиц электронно-вычислительной техники и приборов различного назначения, обновился станочный парк опытного производства. сооружены уникальные экспериментальные стенды — безэховая и реверберационная камеры, виброизолированная камера (рис. 9). Сформировался мощный компьютерный центр, оснащенный самой современной вычислительной техникой. Транспортный цех института в 1986–90 годах насчитывал 65 автомашин различного класса.

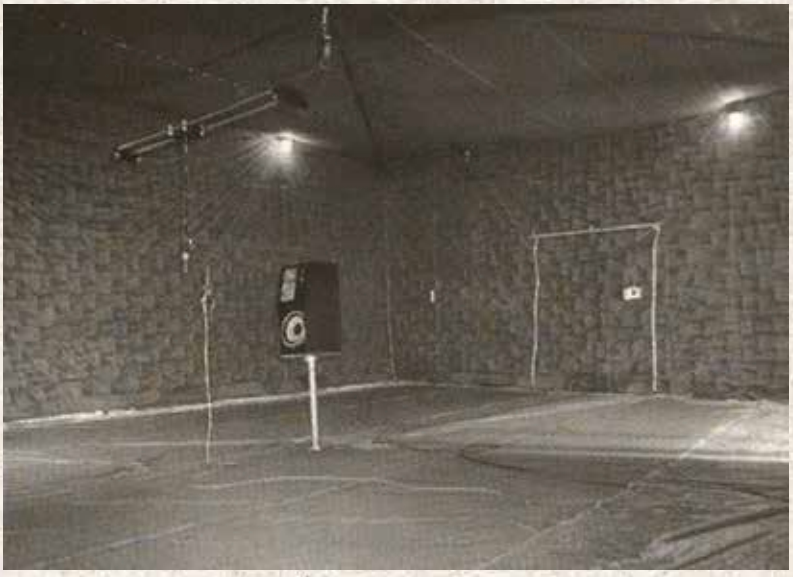


Рис.9. Безэховая камера

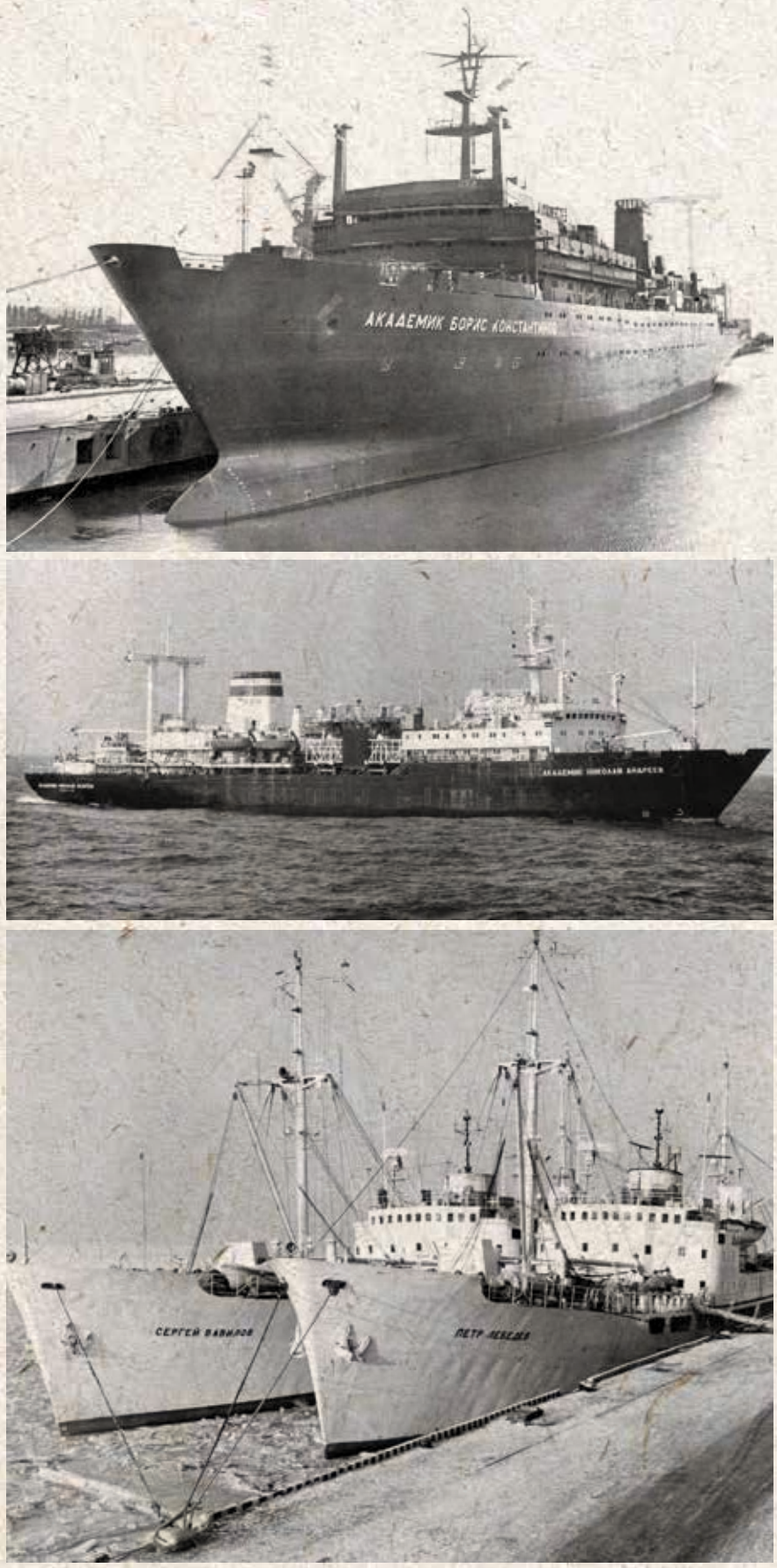


Рис. 10. Научный флот Акустического института

Существенное развитие получили периферийные экспериментальные базы института. Сухумская научная морская станция и Северная лаборатория (научно-исследовательское отделение) были преобразованы в филиалы института, было проведено техническое дооснащение Волжского научно-технического отделения. В дополнение к НИС «Сергей Вавилов» и «Петр Лебедев» институт получил новые НИС — «Академик Николай Андреев» и «Академик Борис Константинов» (рис. 10) и осуществил их инженерно-техническое оснащение.

В 1978 ГОДУ АКУСТИЧЕСКОМУ ИНСТИТУТУ БЫЛО ПРИСВОЕНО ИМЯ ОСНОВАТЕЛЯ ИНСТИТУТА, ГЕРОЯ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА, АКАДЕМИКА НИКОЛАЯ НИКОЛАЕВИЧА АНДРЕЕВА.

Познание все более тонких свойств звукового поля в океане позволило развить научные основы для дальнейшего совершенствования гидроакустических средств на основе разработки согласованных со средой алгоритмов первичной и вторичной обработки акустических сигналов, программ имитационного моделирования этих алгоритмов на ЭВМ для совокупности гидролого-акустических условий океана. Эти научные достижения составили основу проектирования нового поколения адаптирующихся к среде аналого-цифровых ГАК «Скат», «Скат-КС», а затем и цифрового ГАК «Скат-3».

В ЭТОТ ЖЕ ПЕРИОД ПРИ УЧАСТИИ УЧЕНЫХ ИНСТИТУТА БЫЛИ РАЗРАБОТАНЫ И СОЗДАНЫ ТАКЖЕ И БОЛЕЕ СОВЕРШЕННЫЕ СТАЦИОНАРНЫЕ ШИРОКОАПЕРТУРНЫЕ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА «АГАМ», «СЕВЕР» И «ДНЕСТР».

За вклад в создание научного фундамента акустики и гидроакустики и развития научных основ для разработок новой гидроакустической техники ВМФ 22-м сотрудникам института были присуждены Государственные премии СССР (Н. С. Агеева, И. Б. Андреева, Л. М. Бреховских, И. А. Викторов, А. Е. Вовк, В. И. Воловов, В. С. Григорьев, Н. А. Грубник, Н. А. Дубровский, Ю. Ю. Житковский, Ф. И. Кряжев, Ю. П. Лысанов, Л. М. Лямшев, В. И. Мазепов (дважды), К. А. Наугольных, Н. А. Петров, А. В. Римский-Корсаков, Л. Д. Розенберг, Ю. М. Сухаревский, А. В. Фурдуев, С. Д. Чупров, Р. Ф. Швачко).

Согласно плану развития экспериментально-производственной базы в 1972 году институт получил разрешение и финансирование на строительство Радиомеханического завода в Дубне. За три года завод был построен, оснащен станками и технологическими участками, набран штат работников. Специалисты института сформировали перспективный план создания на заводе экспериментальных технических устройств и приборов.

Однако до пуска завода в рамках института дело не дошло в результате серии аппаратных решений. В 1976 году вышло Постановление Совета Министров СССР, которым Минсудпрому поручалась организация разработок и создание стационарных средств подводного гидроакустического наблюдения. Руководство Минсудпрома предложило Акустическому институту взяться за решение этой важнейшей государственной задачи. Ученому совету института, который обсуждал предложение Минсудпрома, предстояло принять судьбоносное для института решение. Решался вопрос о том, продолжать ли институту быть по форме отраслевым, а по существу академическим институтом, и заниматься фундаментальными и прикладными исследованиями практически по всем направлениям акустики и гидроакустики, или стать научно-производственным предприятием, основой деятельности которого стала бы разработка стационарных средств гидроакустического наблюдения в морях Советского Союза.

Отказ института от предложения ведомства повлек за собой решение Минсудпрома об организации нового научно-исследовательского института (НИИ «Атолл») на базе созданных Акустическим институтом Радиомеханического завода в Дубне и Сухумского филиала. При этом преобразовании институт лишался своей наиболее технически оснащенной экспериментальной базы — Сухумского филиала.

В компенсацию этого в 1981 году Акустическому институту разрешили создать две новые экспериментальные базы — Тихоокеанское отделение, преобразованное через два года в Филиал института, и Черноморскую станцию, преобразованную затем в Научно-исследовательскую лабораторию института, утраченную после распада СССР.

Со временем распада Советского Союза (1991 г.) и сопутствующими деструктивными процессами, сопровождавшими так называемую глобальную конверсию совпадает начало третьего периода истории института. Директором института с 1990 года являлся Николай Андреевич Дубровский (рис. 11). Объемы госбюджетного финансирования работ по оборонной тематике в институте очень быстро сократились и составили не более 4–6 процентов от общего объема заказов института. Акустический институт, как и многие другие ведущие научно-исследовательские институты и предприятия отрасли, был поставлен в жесткие условия переориентирования с традиционно выполняемых институтом оборонных задач на работы по гражданской тематике. В условиях общего экономического кризиса институту было предложено заниматься поиском источников финансирования. Оплата труда работников науки упала до минимального уровня в стране, начался массовый отток сотрудников, в основном молодых специалистов, из Акустического института в коммерческие организации. Численность института к концу 90-х годов сократилась в пять раз. Несмотря на тяжелейшие испытания, Акустический институт в этот период сумел выстоять и остался дееспособной научной организацией в области гидроакустики и акустики, сохранил высокий научно-технический потенциал, однако отношение числа сотрудников с ученой степенью

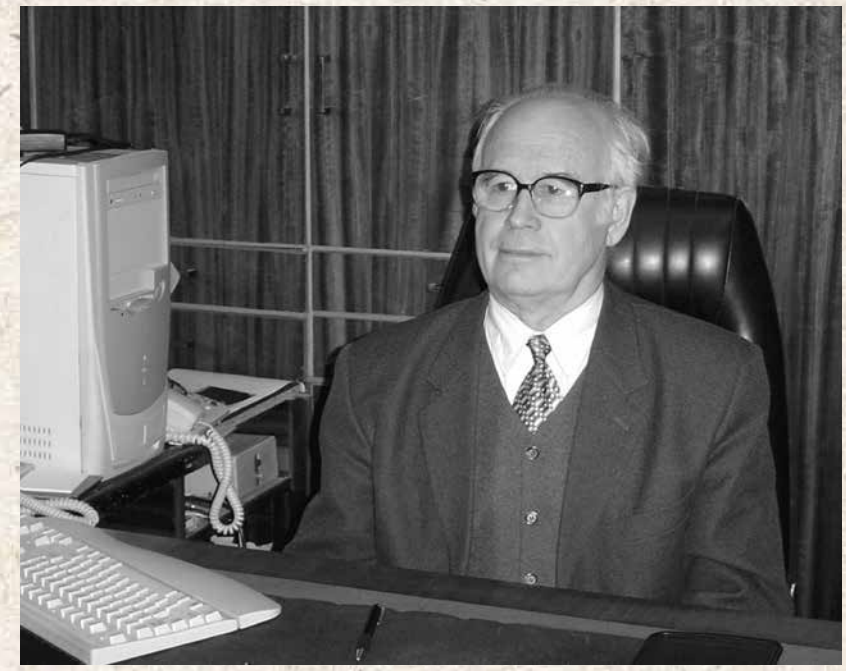


Рис. 11. Директор Акустического института Н.А. Дубровский

к общей численности работников института резко выросло вместе с увеличением среднего возраста сотрудников. Имевшиеся ранее крупные научные отделы с численностью каждого от 20 до 65 сотрудников были преобразованы в тематические лаборатории, со штатным составом от 5 до 15 сотрудников. Отмечу, что в дальнейшем лаборатории были преобразованы в отделы и более крупные структуры — отделения, которые охватывают все основные научные и научно-технические направления работ института. Существенные преобразования произошли и в обеспечивающих подразделениях института.

Не способствовали планомерной работе и периодические переподчинения института — 1991–1992 г.г. Министерству промышленности РФ, 1992–1997 гг. — Комитету Российской Федерации по оборонным отраслям промышленности, преобразованному затем в Миноборонпром РФ, в 1997–1998 гг. — Министерству экономики РФ, в 1998–2004 гг. — Российскому Агентству по судостроению.

Занимаясь многие годы военной гидроакустической тематикой, институт был непосредственно связан с потребностями отечественного кораблестроения и морского приборостроения для ВМФ. В ходе конверсии институт, в основном, сохранил гидроакустический профиль своей деятельности, что позволило в полной мере использовать его научно-технический потенциал применительно к новым задачам развития научно-технических основ и принципов создания судовых гидроакустических средств и разработки морских технологий гражданского назначения.

Подтверждением этому стало сохранение за Акустическим институтом роли головной научной организации, которой было поручено непосредственно выполнять большой объем НИОКР и осуществлять научное руководство и координацию работ по специальным программам, к которым относились: комплексная программа НИОКР «Акустика-95 НХ» (народное хозяйство) Госкомоборонпрома РФ в 1990–1995 гг. и подпрограмма НИОКР «Акустика» Федеральной целевой программы «Российские верфи», в 1996–2001 гг. имевшая статус Президентской программы.

В СОСТАВЕ СОИСПОЛНИТЕЛЕЙ УКАЗАННЫХ ПРОГРАММЫ И ПОДПРОГРАММЫ НИОКР БЫЛИ ВЕДУЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОТРАСЛИ: ЦНИИ «МОРФИЗПРИБОР», ЦНИИ ИМЕНИ АКАДЕМИКА А. Н. КРЫЛОВА, ЦНИИ «ГИДРОПРИБОР», НИИ «ШТИЛЬ», НИИ «БРИЗ», НИИ «АТОЛЛ», НИИ ПРИКЛАДНОЙ АКУСТИКИ, КАМЧАТСКИЙ ГИДРОФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ.

Признанием значимости и роли Акустического института как ведущей научной организации страны в области общефизической акустики и гидроакустики явилось придание институту в 1994 году статуса Государственного научного центра (ГНЦ) Российской Федерации. Как ГНЦ РФ Акустический институт с 1998 года выполнял работы в рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения», профинансированной вначале Миннауки, а затем Минпромнауки РФ. При этом программы фундаментальных и поисковых исследований охватывали практически все ранее разрабатывавшиеся институтом научные направления, что позволило целенаправленно поддерживать и продолжать фундаментальные, поисковые и прикладные исследования по акустике океана и морей, акустике воздушной среды, электроакустическому преобразованию энергии, снижению вибраций и шумов, обработке акустической информации, оптоакустике и нелинейной акустике, биоакустике и бионике, применению ультразвука в промышленности и медицине.

В эти годы Акустический институт впервые в своей практике начал самостоятельно выполнять опытно-конструкторские работы, заканчивающиеся созданием и испытаниями опытных образцов изделий и оформлением необходимой конструкторской документации. Часть наукоемких разработок была доведена до уровня рыночной продукции и поставлялась как на российский, так и на международный рынки. Например, была создана уникальная технология и оборудование для повышения дебита и увеличения межремонтного периода нефтедобывающих скважин, прошедшие опытно-промышленную эксплуатацию на самом крупном месторождении компании CNPC в КНР близ города Дачин (2002–2012 годы),

Рис.12. Генеральный директор Акустического института А.В. Гладилин

Активное участие Акустический институт, уже под руководством директора Алексея Викторовича Гладилина (рис. 12) — ученика Н. А. Дубровского, принял в реализации планов Федеральной целевой программы «Развитие гражданской морской техники» 2009–2016 годов, госпрограммы «Развитие судостроения на 2013–2030 годы».

Среди прикладных разработок института этого времени следует отметить разработанные комплексы для проведения морской сейсморазведки (2010–2013 годы), акустоэмиссионный комплекс для морских месторождений (2011–2014 годы), создание современного типоряда геофизических приборов для проведения навигационных, промерных, инженерных подводных морских работ (2009–2015 годы), модуль покровной гидроакустической антенны для нового поколения подводных аппаратов (2012–2015 годы), гидроакустические средства бортового патрульного комплекса морской авиации (2013–2015 годы).

ПО ЗАКАЗУ КОМПАНИИ БЕЙКЕР ХЬЮЗ В 2010–2011 ГОДАХ БЫЛ РАЗРАБОТАН ПРИБОР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЦЕЛОСТНОСТИ КОНСТРУКЦИИ СКВАЖИНЫ, РАЗРАБОТАНО УСТРОЙСТВО ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ЧЕРЕЗ БУРОВУЮ КОЛОННУ ПО АКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ (2012–2015 ГОДЫ) ПО ЗАКАЗУ АО «КОНЦЕРН «ЭЛЕКТРОПРИБОР».

Разработанная уникальная азотно-водяная система пожаротушения прошла успешные испытания по американским авиационным стандартам и была рекомендована для установки на следующих поколениях самолетов фирм Боинг и Эйрбас (2000–2008 годы). В те же годы был создан типоряд пневмоакустических распылителей, разработана пневмоакустическая система пожаротушения (2007–2014 годы) для замены опасных для человека систем на основе фреонов. При этом пневмоакустический модуль пожаротушения был сертифицирован (2012 год) и одобрен морским и речным регистрами (2014 год). На основе пневмоакустического модуля была разработана система объемной дезинфекции «сухой туман» (2016 год).

При выполнении программ была выявлена значительная зависимость отечественной промышленности от иностранных техники и технологий для освоения морских нефтегазовых месторождений. В целях актуализации, с учётом приоритетных направлений развития судостроительной промышленности, название госпрограммы было изменено на «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2015–2030 годы». По мнению Минпромторга России, было целесообразно сконцентрировать усилия отечественных производителей на разработке и строительстве судов и морской техники, предназначенных для работы в сложных геофизических и гидрологических условиях. Принятое решение явилось основанием для внедрения новых механизмов реализации госпрограммы, позволило изменить её приоритеты и сконцентрировать основные усилия, в том числе Акустического института, на развитии техники для освоения шельфовых месторождений.

ВОСХОЖДЕНИЕ ПРОДОЛЖАЕТСЯ

Как уже упоминалось, переход к существованию института в парадигме почти исключительно опытно-конструкторских работ с конкретными конечными потребителями, привел к значительной перестройке структуры института, с сохранением, в основном, квалифицированного кадрового состава

В настоящее время институт обладает высоким научно-техническим потенциалом: 11 докторов наук, 30 кандидатов наук и большое число высококвалифицированных инженеров. Всего по текущему состоянию коллектив Института насчитывает 333 человека, распределенных по трем крупным отделениям, включающим в себя:

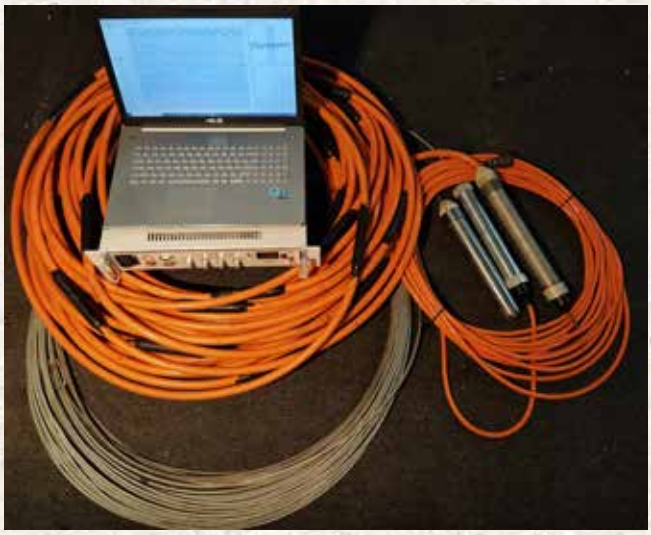
- Отделение № 1 «Гидроакустические системы морских информационно аналитических систем» с отделами «Стационарные гидроакустические системы», «Гидроакустические системы подводных лодок и роботизированных подводных аппаратов», «Перспективные разработки гидроакустических систем», «Океанологические исследования и морские испытания гидроакустических систем», «Гидроакустические системы морской авиации и надводных кораблей».
- Отделение № 2 «Теоретическая и прикладная акустика» включает в себя отделы «Теоретический», «Акустические преобразователи и антенны», «Медицинская и биоакустика», «Оптоакустика».
- Отделение № 3 «Промышленная акустика» является основным для проведения прикладных работ и состоит из отделов «Системы акустического позиционирования», «Акустические системы активного и пассивного гашения шумов и вибраций», «Геоакустика», «Гидроакустические системы ближнего действия», «Подводные технологии и охрана окружающей среды».

Кроме того, сейчас АО «АКИН» имеет отделение № 4 в г. Санкт-Петербурге и два филиал — Северный филиал в г. Североморске и Филиал г. Дубна.

ДАННАЯ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА ПОЗВОЛИЛА ДОСТАТОЧНО ЭФФЕКТИВНО НА ПРОТЯЖЕНИИ РЯДА ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ РЕШАТЬ ЗАДАЧИ СОЗДАНИЯ ТЕХНИКИ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ШЕЛЬФОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2014 года № 2195-р «Об утверждении плана мероприятий по снижению зависимости российского топливно-энергетического комплекса от импорта оборудования, технических устройств, комплектующих, а также услуг (работ) иностранных компаний, использования иностранного программного обеспечения и развитию нефтегазового комплекса Российской Федерации» в Министерстве промышленности и торговли Российской Федерации была организована работа по импортозамещению и созданию отечественных технологий и оборудования для проектов, реализуемых на континентальном шельфе Российской Федерации. Для организации и контроля выполнения данных работ под руководством ПАО «Газпром» сформирована экспертная группа «Технологии и оборудование для шельфовых проектов». В состав экспертной группы включены представители ведущих компаний ТЭК России, предприятий, оказывающих сервисные услуги, необходимые для обеспечения работ по разведке и освоению месторождений углеводородного сырья на шельфе, а также научно-исследовательских учреждений, предприятий-разработчиков и изготовителей данного оборудования.

АО «АКИН» приняло активное участие в этой работе в части создания сейсморазведочного оборудования, применяемого при проведении сейсморазведочных работ. В частности, АО «АКИН» выполнены ОКР по трем из шести основных направлений, выделенных под руководством ПАО «Газпром» экспертной группой «Технологии и оборудование для шельфовых проектов» — регистрирующий комплекс на основе цифровой твердотельной буксируемой сейсмокосы, программно-аппаратный комплекс на основе автономной донной сеймоскосы, устройства позиционирования буксируемых кос (рис. 15) и донных сейсмокос и сейсмостанций «Пикет» (рис. 13).



Программно-аппаратный комплекс на основе цифровых твердотельных буксируемых сейсмокос для высокоразрешающей инженерной сейсморазведки

Рис. 13. Программно-аппаратный комплекс акустического позиционирования буксируемых сейсмокос

Многолучевой эхолот с гидролокатором бокового обзора МЛЭ-300

Рис. 14. Мобильный программно-аппаратный комплекс на основе автономных секционных донных сейсмокос

АО «АКИН» первое из всех компаний-разработчиков, участвующих в программе импортозамещения Минпромторга РФ, не только довело разработанный опытный образец до серийного изделия и вывело его на коммерческий рынок, но получило и в кратчайшие сроки выполнило заказы от частных сервисных компаний на новые системы акустического позиционирования с ультракороткой базой, что было отмечено Премией Правительства Российской Федерации. В 2018–2023 годах АО «АКИН» был выполнен ряд договоров на поставку сервисным геологоразведочным компаниям более чем 6000 узлов акустического позиционирования.

ВСЯ УКАЗАННАЯ ПРОДУКЦИЯ РАЗРАБОТАНА С УЧЕТОМ МИРОВОГО ОПЫТА, ИМЕЕТ ПАРАМЕТРЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ЗАРУБЕЖНЫМ АНАЛОГАМ, ЛИБО УЛУЧШАЮЩИЕ ИХ.

Кроме того, Акустический институт постоянно занимается совершенствованием ранее разработанных гидроакустических приборов по заказам потребителей, в их числе отметим поставки и аренду за последние несколько лет многолучевых эхолотов с функцией гидролокатора бокового обзора (рис. 14) и 3D звуковизоров (рис. 15), инженерных буксируемых сейсмокос.

С вхождением с 2020 года АО «АКИН» в структуру АО «Корпорация морского приборостроения» и началом в 2022 году работ по федеральному проекту «Стимулирование спроса на отечественную продукцию судостроительной промышленности» государственной программы Российской Федерации «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» в рамках Постановления Правительства Российской Федерации от 20 октября 2022 г. № 1872, АО «АКИН» целенаправленно развивает производственные направления работ в институте.

Рис. 17. Система Рев-А акустического предупреждения и оповещения подводных диверсионных сил

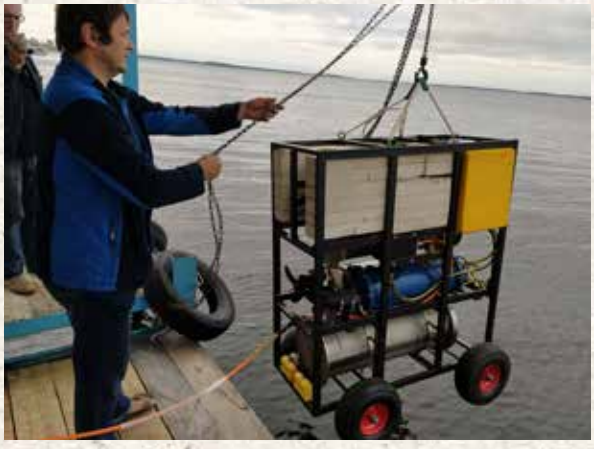


Рис. 18-1. Мобильный гидроакустический комплекс нелетальной защиты объектов Кербер

В настоящее время линейка продукции АО «АКИН» включает в себя следующие виды оборудования:

- Система подводного позиционирования «ПИКЕТ» для инженерных целей и целей сейсморазведки.
- Акустические датчики для судовых систем динамического позиционирования и подводных аппаратов
- ПАК на основе автономных секционных донных сейсмокос для детальной сейсморазведки на шельфе и в транзитных зонах.
- ПАК на основе цифровых твердотельных буксируемых сейсмокос для высокоразрешающей инженерной сейсморазведки.
- Модуль акустического позиционирования буксируемых сейсмокос.
- Модуль механического управления по глубине буксируемых сейсмокос.
- Многолучевой эхолот с функцией гидролокатора бокового обзора.
- 3D-звуковизор для воспроизведения акустического изображения подводных объектов.
- Зональная гидроакустическая станция освещения подводной обстановки «Сивуч» (рис. 16).
- Система акустического предупреждения и оповещения подводных диверсионных сил «Рев-А» (рис. 17).
- «Кербер» — средство нелетальной защиты акваторий (рис. 18).
- Согласно Соглашениям о предоставлении субсидий к началу 2025 года Акустический институт планирует вывод на российский рынок судовой аппаратуры:

Рис. 18-2. 3D-звуковизор ОКО для воспроизведения акустического изображения подводных объектов

- Гидроакустическую систему контроля параметров трала в обеспечение импортозамещения траловых сонаров.
- Комплекс гидроакустических средств дистанционного мониторинга гидробионтов для рыбопромысловых судов (низкочастотный и высокочастотный рыбопоисковый гидролокаторы, многолучевой научный эхолот).
- Спуско-подъемное устройство для рыбопоисковых гидролокаторов и системы акустического позиционирования для оснащения судов с динамическим позиционированием.
- Интегрированную навигационную систему и комплект пингеров для морских сейсмических работ 3D.

По всем видам аппаратуры просматривается значительный объем поставок для достижения российского технологического суверенитета.

Рис. 19. Семейство станций для динамического позиционирования судов, платформ, ТНПА, АНПА на единой программно-аппаратной платформе

Рис. 20. Зональная гидроакустическая станция освещения подводной обстановки Сивуч

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сколько-нибудь полное представление результатов большого творческого труда за многолетнюю историю тысяч сотрудников Акустического института — академиков, профессоров, докторов и кандидатов наук, инженеров, техников, лаборантов, которые на протяжении десятилетий создавали научные основы, на которые опираются разработчики в области акустики — потребовало бы значительного увеличения объема статьи и могло бы привести к разбалансировке в освещении значимости их вклада. Поэтому о многом не сказано ни слова, опущены многие аспекты многогранной деятельности и главное внимание было уделено основной гидроакустической специализации института для задач, которые ставила и ставит наша Страна и время. Эти пробелы, как нам кажется, могут быть заполнены в следующих публикациях.

Список литературы

1. *Акустический институт – полвека поисков и открытий. В 2 т. – М., ГЕОС, 2006.*
2. *Андреева И.Б. Физические основы распространения звука в океане. – Л., Гидрометеоиздат, 1975. – 190 с.*
3. *Бреховских Л.М. Волны в слоистых средах. – М., Изд-во АН СССР, 1957. – 502 с.; Изд. 2-е, доп. и перераб. М., «Наука», 1973. – 343 с.*
4. *Бреховских Л.М., Лысанов Ю.П. Теоретические основы акустики океана. – Л., 1982. – 264 с.*
5. *Глекин Г.В. Николай Николаевич Андреев. – М., «Наука», 1980. – 87 с.*
6. *Дубровский Н.А., Мазепов В.И. Развитие исследований по гидроакустике в Акустическом институте им. акад. Н.Н.Андреева. В сб. «Из истории отечественной гидроакустики», Санкт-Петербург, 1998, с. 86-113.*
7. *Дубровский Н.А., Есипов И.Б. Акустический журнал и Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева.) // Акустический журнал. 2005. Т. 51. № 1. С. 37–46.*
8. *Егерев С. В. О некоторых вехах развития советской акустики (к 140-летию со дня рождения академика Николая Николаевича Андреева) // Управление наукой: теория и практика. 2020. Т. 2. № 2. С. 178–188.*
9. *Исакович М.А. Общая акустика. – М., «Наука», 1973. – 495 с.*
10. *Римский-Корсаков А.В. Акустические измерения. – М., 1965. – 175 с.*
11. *Физика и техника мощного ультразвука. В 3-х кн. Под ред. и с предисл. проф. Л.Д. Розенберга. – М., «Наука».*
12. *Чернов Л.А. Волны в случайно-неоднородных средах. – М.: «Наука», 1975. – 171 с.*

Автор: ДВОРНИКОВ К.А.

СОЗДАНИЕ БЕРЕГОВОГО ПЕРЕДАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ГМССБ

Анализ современного уровня развития систем обеспечения безопасности мореплавания и морской деятельности свидетельствует о недостаточной информационной и системной интеграции судовых и береговых навигационных систем, и служб.

Для обеспечения внедрения перспективных технологий радиосвязи на море Минпромторгом России была поставлена опытно-конструкторская работа «Разработка береговых систем глобальной морской системы связи при бедствиях и автоматической идентификационной системы/автоматической системы обмена данными (ГМССБ и АИС/АСОД), средств радиосвязи», шифр «Маяк-ГМССБ», в рамках которой необходимо было создать приемное и передающее оборудование систем Навдат и АСОД, обеспечивающее формирование и выдачу в эфир, и прием информации. При этом следует отметить, что в настоящее время в России и в мире отсутствуют соответствующие радиослужбы, частотный ресурс для них не выделен и не определён однозначно порядок передачи информации, что не позволяет провести фактическое внедрение данного оборудования и требует проведения дополнительных исследований по данному вопросу.

ОБОРУДОВАНИЕ НАВДАТ

В настоящее время для доведения информации по безопасности мореплавания (ИБМ) в ближней морской зоне используется международная автоматизированная система передач ИБМ в режиме узкополосной буквопечатающей телеграфии (служба NAVTEX). Система функционирует уже более 25 лет и характеризуется низкой скоростью передачи информации, неэффективным использованием радиочастотного спектра и отсутствием автоматизации при обработке принятой информации.

Работы по созданию и внедрению новых технологий в судовом приборостроении являются приоритетным направлением деятельности ИМО, МСЭ, МЭК, МАМС и других международных организаций. Основная цель — обеспечение гармонизированного сбора, обработки, представления и анализа морской информации на борту судна и связанных с ним служб от причала к причалу как для обеспечения безопасности мореплавания и охраны окружающей среды, так и для обеспечения морской безопасности судов и портовых сооружений.

Ключевые слова: ГМССБ, морское приборостроение, судостроение, гражданская продукция, высокотехнологичная продукция, инновационная деятельность

Аннотация. В статье рассматриваются подход к созданию перспективного берегового передающего оборудования для обеспечения передачи навигационной информации в направлении берег-судно НАВДАТ, предназначенной для замены существующей службы НАВТЕКС, а также создания перспективного берегового оборудования АСОД, предназначенного для замены существующей службы АИС.

Дворников К.А.,
АО «ЦНИИ «Курс»,
заместитель
генерального
директора по НИОКР

В настоящее время для доведения информации по безопасности мореплавания в ближней морской зоне используется международная автоматизированная система оповещения в режиме узкополосной буквопечатающей телеграфии (служба NAVTEX). Система функционирует уже более 25 лет и характеризуется низкой скоростью передачи информации, неэффективным использованием радиочастотного спектра и отсутствием автоматизации при обработке принятой информации.

Перспективное направление развития системы обеспечения безопасности мореплавания будет основано на внедрении новых технологических платформ, таких как электронная навигация (e-Navigation), модернизированная ГМССБ и система передачи цифровых навигационных данных NAVDAT.

Начиная с 2008 г. Францией выполнялись работы по оценке технической возможности передачи информации по безопасности мореплавания и морской безопасности (охраны) в диапазоне 500 кГц в направлении берег-судно с помощью цифровой системы, названной NAVDAT. Испытания, проведенные в Бискайском заливе (Рисунок 1.1) в 2010 г. (COMSAR16/4/3) французской компанией «Kenta» при поддержке Международного союза электросвязи подтвердили высокий потенциал возможности организации таких передач. Результаты проделанной работы легли в основу Отчета МСЭ-Р М.2201 «Использование полосы 495–505 кГц МПС для цифровой широковещательной передачи информации по безопасности мореплавания и морской безопасности в направлении берег-судно» от ноября 2010 г. и новых Рекомендаций МСЭ: МСЭ-Р М.2010 — «Характеристики цифровой системы, называемой Навигационные Данные, для распространения информации по безопасности мореплавания и информации, связанной с морской охраной в направлении берег-судно в полосе 500 кГц», разработанной Исследовательской группой 5 МСЭ и принятой в марте 2012 г. и МСЭ-Р М.2058–0 для КВ диапазона, принятой в феврале 2014 г.

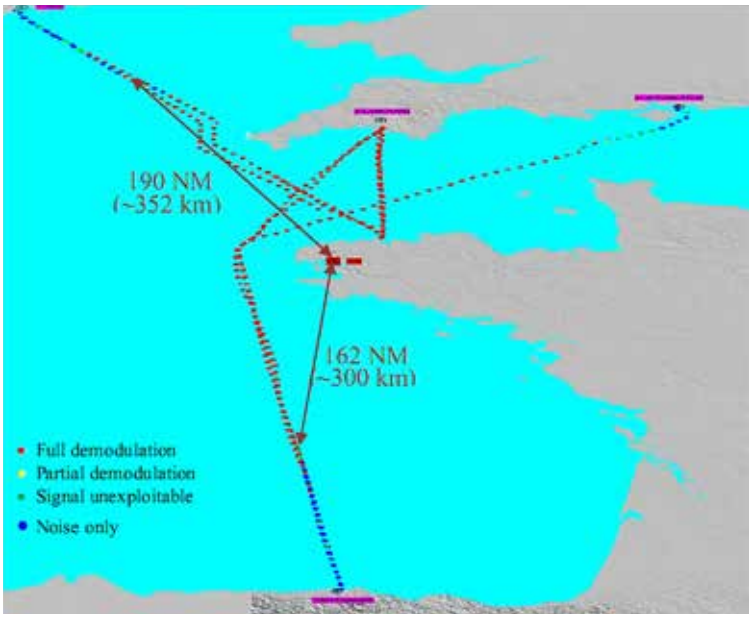


Рис. 1. Результаты испытаний системы Навдат

Таблица 1 Дополнительный частотный ресурс

Номер канала	Начальная частота канала	Конечная частота канала
C1	4226 кГц	4231 кГц
C2	6332,5 кГц	6342,5 кГц
C3	8438 кГц	8448 кГц
C4	12658,5 кГц	12668,5 кГц
C5	16909,5 кГц	16914,5 кГц

Система НАВДАТ КВ (NAVDAT HF) является дополнительной по отношению к системе NAVDAT 500 кГц, которая описана в Рекомендации МСЭ-R M.2010, в аспекте радиопокрытия.

С 2013 г. испытания системы NAVDAT продолжились в Китае. В тестовых испытаниях, проведенных в Шанхае, передавалась информация по безопасности мореплавания в XML формате с последующим отображением на судовом терминале, а также корректура морских электронных карт в формате S-57 с автоматической передачей на ЭКНИС после ручного подтверждения. Испытания показали существенное влияние индустриальных радиопомех на прием информации, а также меньшую зону распространения по сравнению со службой NAVTEX.

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ И МЕТОДОЛОГИИ ПОСТРОЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ БС NAVDAT

Анализ требований и рекомендаций МСЭ-Р, IMO, МЭК.

NAVDAT является цифровой излучающей системой, работающей в полосе от 495 до 505 кГц с использованием многочастотного способа модуляции. Система позволяет передавать информацию со скоростью до 18 кБит/с (в отличие от 50 бит в NAVTEX). Вместе с тем, система NAVDAT должна быть совместима с международной службой NAVTEX и не создает взаимных помех.

На первой стадии введения системы в эксплуатацию обслуживание судов будет проходить в прибрежной зоне 400 морских миль. По мере развития системы передачи данных NAVDAT область обслуживания будет расширена до глобально — район плавания А4. При этом планируется выделить на цели NAVDAT дополнительный частотный ресурс с временным разделением (Recommendation ITU-R M.2058–0) (Таблица 1).

В системе NAVDAT предполагается использование 3 режимов передачи:

- циркулярные передачи для всех судов;
- избирательные передачи для группы судов или судов в заданном географическом районе;
- избирательные передачи конкретному судну по номеру MMSI.

При необходимости предусмотрена возможность шифрования информации с применением криптографических методов.

Система NAVDAT подразумевает расширение (по сравнению с NAVTEX) возможностей передачи различных видов навигационной информации:

- передача метеорологической информации и карт погоды в цифровом формате. Особенностью является оперативная корректура карт и их передача в откорректированном виде по мере необходимости (как пример — регулярное обновление данных по распространению тропических штормов);

- передача откорректированных морских карт и извещений мореплавателям в заданных районах. Данная функция позволяет систематизировать процедуры обновления и оперативной передачи и способствовать повышению безопасности мореплавания;
- передача ледовой информации и ледовых карт, а также информации по айсбергам. Данная особенность позволяет компетентным администрациям информировать мореплавателей о движении айсбергов, давать более точные рекомендации по путям, проведению ледокольных операций и т.д. В системе предусматривается возможность оперативной передачи скорректированной информации при изменении ледовой обстановки;
- передача информации и предупреждений при угрозе нападения пиратов в форме карт с обозначением опасных районов и рекомендованных маршрутов;
- передача портовой и лоцманской информации: уровень воды, расстояние и направление движения до причала, разрешенное время подхода к причалу, уровни безопасности, лоцманские инструкции и т.д.;
- передача файлов, которые содержат текстовую информацию и рисунки, техническую документацию, грузовые планы и т.д.;
- передача информации СУДС: рекомендованные маршруты, скорость хода на подходных путях и в особых зонах, судовой трафик в зоне СУДС и т.д.;
- передача информации по средствам навигационного оборудования: статус СНО, виртуальные СНО и т.д.;
- передача информации относительно поиска и спасания.

Общая архитектура системы представлена на Рисунке 2

Для выполнения задач по формированию сигнала Навдат на этапе техничебыл выбран следующий состав оборудования:

1. Передатчик с телексным модемом в составе:
   - контроллер;
   - модулятор с OFDM;
   - усилитель мощности радиочастоты (РЧ);
   - антенно-согласующее устройство (АнСУ);
   - приемник радиоконтроля;
   - приемник ГНСС GPS/ГЛОНАСС;
   - источник питания.
2. Антенно-фидерное устройство, включающее основную и резервную антенны, заземление, антенные фидеры, устройства грозозащиты[1].
3. Коммутатор, обеспечивающий поочередную работу двух передатчиков на общее антенно-фидерное устройство.
4. Устройство дистанционного контроля состояния передающей станции и управления режимами ее работы.
5. Программное обеспечение.

[1] *На этапе технического проектирования ввиду отсутствия возможности по выходу в эфир создаваемого оборудования, а также отсутствии конкретного места размещения антенного поля принято решение об изготовлении технологической антенны для проведения дальнейших исследований оборудования в лабораторных и полигонных условиях.*

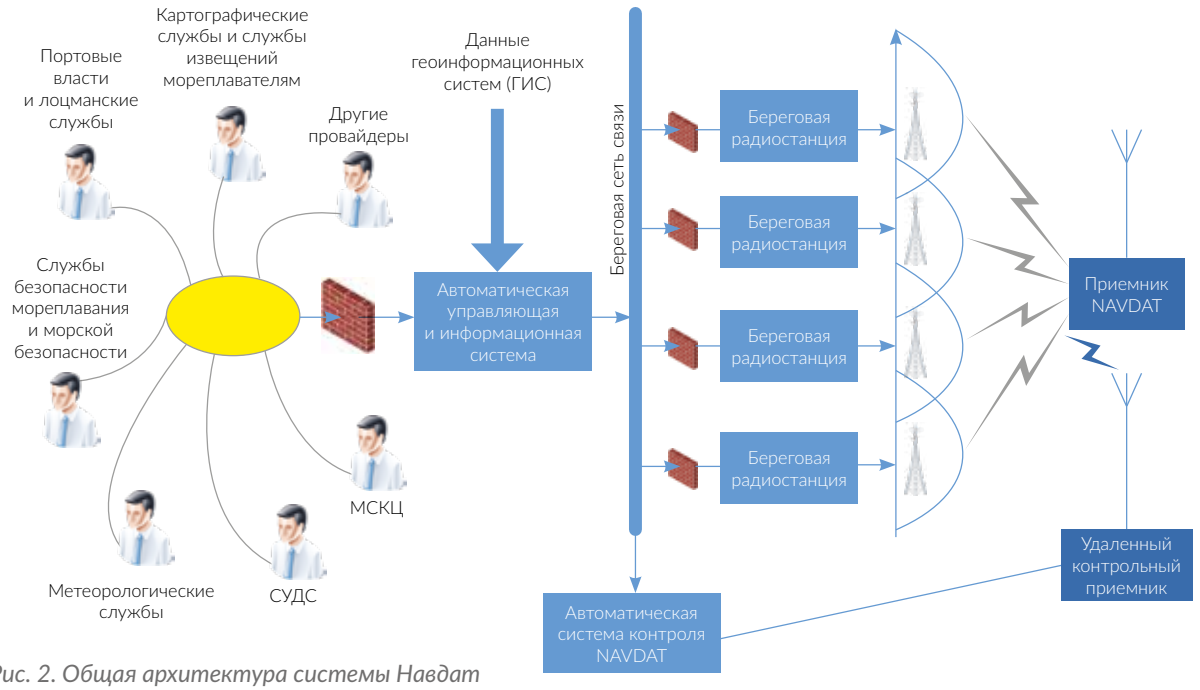


Рис. 2. Общая архитектура системы Навдат

Рис. 3. Внешний вид оборудования БС Навдат

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 3. Внешний вид ПО представлен на рисунках 4–6.

Информационный обмен в системе Навдат должен обеспечивать передачу следующих сообщений[2]:

- безопасность мореплавания;
- морская безопасность (охрана);
- данные о пиратстве;
- поиска и спасания;
- метеорологические сообщения;
- лоцманская и портовая информация;
- система управления движением судов.

Для обеспечения передачи информации используется сигнал с полосой пропускания канала 10 кГц.

В полосе пропускания канала в 10 кГц (Рисунок 7), исходные данные передаются, как правило, со скоростью — приблизительно 25 кбит/сек сигналом 16-позиционной квадратурной амплитудной модуляции.

Количество поднесущих, содержащие данные могут различаться, в зависимости от качества канала распространения радиоволн. Более высокая степень защиты радиоканала (защита от многолучевого распространения, замирания, задержка распространения и т.д.) приводит к уменьшению количества задействованных поднесущих и более низкой скорости передачи данных.

[2] *Перечень типов сообщений может быть расширен при внедрении стандарта радиослужбы Навдат.*

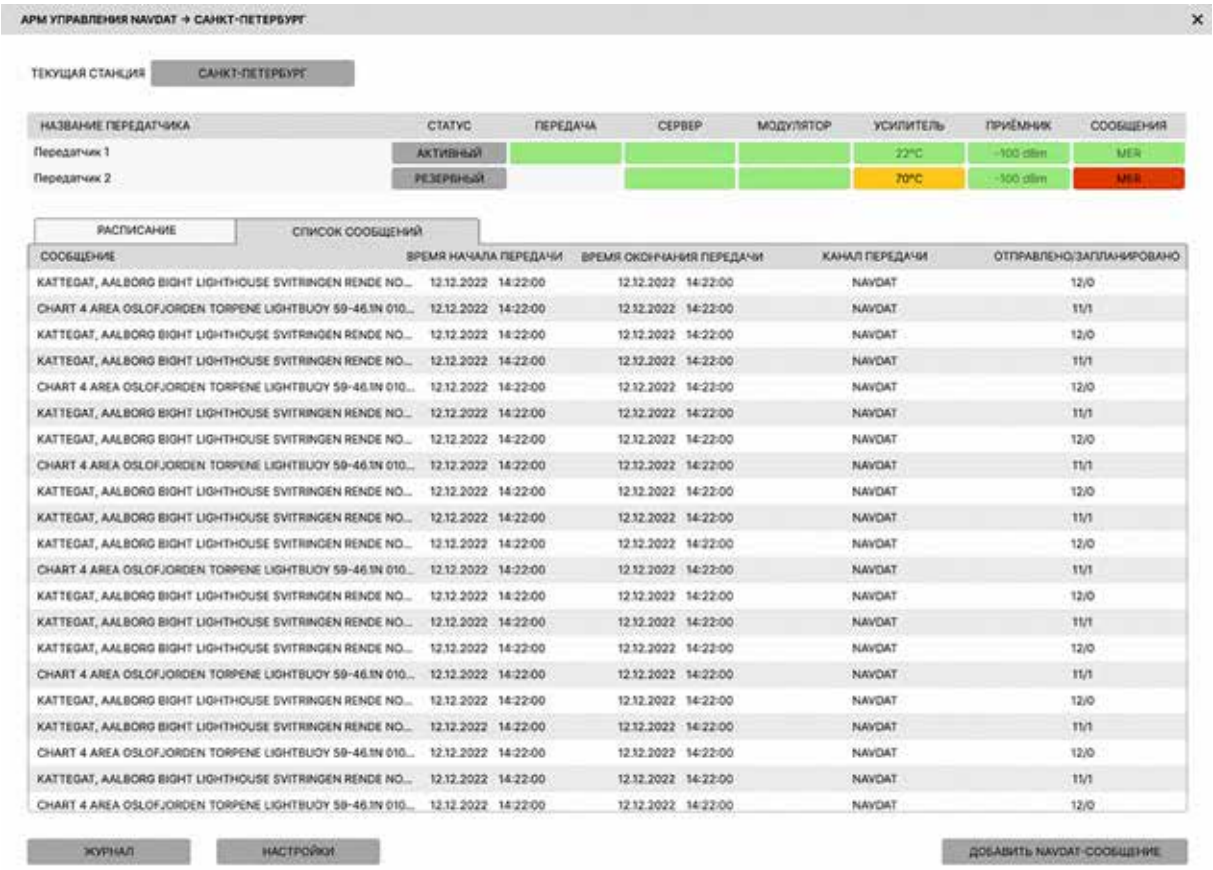


Рис. 4. Общий вид ПО сервера Навдат

АРМ УПРАВЛЕНИЯ NAVDAT → САНКТ-ПЕТЕРБУРГ → NAVDAT СООБЩЕНИЕ

ТИП СООБЩЕНИЯ

ДАТА СОЗДАНИЯ 12.12.2022 14:22:00

ПРИОРИТЕТ Выберите приоритет

ТЕМА СООБЩЕНИЯ Выберите тему

СЕРИЙНЫЙ НОМЕР 123456

ТИП СООБЩЕНИЯ COASTAL WARNING

КАНАЛ ПЕРЕДАЧИ NAVDAT 500 кГц

КОНФИГУРАЦИЯ

ЕДИНСТВЕННАЯ ПЕРЕДАЧА ☐

НАЧАЛО ПЕРЕДАЧИ 12.12.2022 14:22:00

КОНЕЦ ПЕРЕДАЧИ 13.12.2022 14:22:00

СПИСОК ПЕРЕДАЧ (6 ПЕРЕДАЧ)

☐	НАЗВАНИЕ	ВРЕМЯ	ДЛИТЕЛЬНОСТЬ
☐	Передача 1	10:00	1:00
☑	Передача 2	12:00	1:00
☑	Передача 3	14:00	1:00
☑	Передача 4	16:00	1:00
☑	Передача 5	18:00	1:00
☑	Передача 6	20:00	1:00
☑	Передача 7	22:00	1:00

NAVDAT СООБЩЕНИЕ

30 1422 UTC OCT 22

COASTAL WARNING

ROUTINE

KATTEGAT, AALBORG BIGHT
LIGHTHOUSE SVITRINGEN RENDE NO.13 56-54.4N 010-30.6E DESTROYED
AND MAKES AN OBSTRUCTION.
DEPTH ABOVE FOUNDATION 1 METRE. THE POS. IS MARKED AS FOLLOWS:
GREEN LIGHT BUOY Q.G. APPROX 50M SW
YELLOW BUOY APPROX. 50M N
YELLOW BUOY APPROX. 50M ESE
MARINERS ARE ADVISED TO KEEP WELL CLEAR

ЗАГРУЗИТЬ ТЕКСТ СООБЩЕНИЯ ИЗ ФАЙЛА

ЗАМЕТКА (НЕ ПЕРЕДАЁТСЯ)

Это тестовое сообщение для демонстрации функций АРМ

НАПЕЧАТАТЬ СООБЩЕНИЕ | ОТПРАВИТЬ НЕМЕДЛЕННО | ОТПРАВИТЬ В ОЧЕРЕДЬ

Рис. 5. Окно формирования сообщений

АРМ УПРАВЛЕНИЯ NAVDAT → САНКТ-ПЕТЕРБУРГ → ПЕРЕДАТЧИК 1 → ТЕЛЕМЕТРИЯ

Передатчик 1

Описание передатчика

СЕРВЕР

ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ	СВОБОДНАЯ ДИСКОВАЯ ПАМЯТЬ	ОПЕРАТИВНАЯ ПАМЯТЬ	ЗАГРУЗКА CPU
12.12.2022 14:22	19 ГБ	2555/4096 МБ	2555/4096 МБ

МОДУЛЯТОР

ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ	РАБОЧАЯ ЧАСТОТА	ШИРИНА КАНАЛА	MIS	TIS	DS	СКОРОСТЬ КОДИРОВАНИЯ	РЕЖИМ НАДЁЖНОСТИ
12.12.2022 14:22	418 Гц	10 Гц	4-QAM	16-QAM	64-QAM	3/4	A

УСИЛИТЕЛЬ

ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ	МОЩНОСТЬ	КБВ	ТЕМПЕРАТУРА	ТОК	НАПР. НА ДЕТЕКТОРАХ	НАПР. СМЕЩЕНИЯ НА РЕЗИСТОРАХ	НАПР. ПИТАНИЯ
12.12.2022 14:22	10 В	0.9	70°C	10 А	10 В	10 В	10 В

КОНТРОЛЬНЫЙ ПРИЁМНИК

ВРЕМЯ ОБНОВЛЕНИЯ	РАБОЧАЯ ЧАСТОТА
12.12.2022 14:22	418 Гц

ОТКРЫТЬ ЖУРНАЛ | СОХРАНИТЬ В ФАЙЛ

Рис. 6. Окно состояния передатчика Навдат

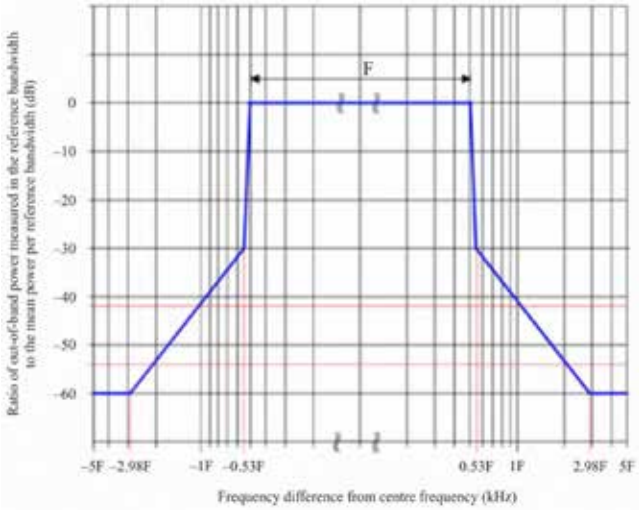


Рис. 7. Спектр сигнала в системе NAVDAT

Когда скорость передачи данных находится между 12 и 18 кбит/сек применяется помехоустойчивое кодирование с кодовой скоростью от 0.5 до 0.75. Более высокая кодовая скорость обеспечивает более высокую скорость передачи данных, но дальность радиосвязи соответственно уменьшается.

АИС/АСОД

Вторым перспективным видом оборудования морской радиосвязи является система передачи данных АИС/АСОД.

Данная система предназначена для реализации следующих функциональных требований:

- организация автоматического обмена особыми сообщениями применений (ОСП) по выделенным каналам ОВЧ морской подвижной службы с судовой аппаратурой АСОД;
- организация автоматического обмена данными (ОД) по 2 каналам ОВЧ морской подвижной службы с судовой аппаратурой АСОД;
- организация мониторинга судов на основе данных АИС, передаваемых судовым оборудованием АИС/АСОД;
- обмен данными по каналам удаленного доступа с береговыми информационными системами (СУДС).

Береговая система АСОД:

- обладает возможностью передачи, приёма и обработки цифровых сообщений и вызовов опроса, определенных Рекомендациями МСЭ-R M.1371 5 и МСЭ-R M.2092–0;
- совместно выполняет функции мониторинга целей на основе данных АИС, передаваемых судовым оборудованием АИС/АСОД, поддерживать сервис ОСП (ASM) согласно Руководству МАМС G1139, производить обмен данными (VDE11) по наземным каналам ОВЧ морской подвижной службы;
- предоставляет наивысший приоритет сообщениям о местоположении и безопасности, передаваемых с использованием автоматической идентификационной системы;
- обладает возможностью непрерывного функционирования при использовании источников основного и резервного питания;
- обладает возможностью удаленного управления, мониторинга рабочих параметров и обновления встроенного программного обеспечения;
- учитывает сценарии использования, определенные в Отчете МСЭ R M.2371–0 (07/2015) (Selection of the channel plan for a VHF data exchange system).

При передаче и приёме сигналов АИС БС АСОД выполняет требования стандарта IEC62320–1.

Исходя из требований по назначению и общих принципов построения подобных систем определялся состав разрабатываемого оборудования.

Для обеспечения передачи информации в режиме берег судно выбран следующий состав береговой станции АИС/АСОД:

- Радиомодуль.
- Источник бесперебойного питания.
- Устройство ввода и отображения информации и управления.
- Антенна УКВ приемная.
- Антенна УКВ передающая.
- Навигационный приемник с антенной.
- Кабель интерфейсный.
- Удлинитель Atcom IEC C13 — IEC C14.

Разработанная береговая система АИС/АСОД реализует следующие функции:

а) предоставляет наивысший приоритет передаче сообщений о местоположении и относящейся к безопасности информации автоматической системе опознавания AIS (п. 1.1 МСЭ-R M.2092–0) путем присвоения сообщения AIS приоритета 1;

б) обеспечивает возможность приема и обработки цифровых сообщений и вызовов опроса за счет реализации информационного обмена по следующим каналам радиосвязи (см.табл.1):

- AIS1 (канал 2087) и AIS2 (канал 2088) — каналы AIS в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R M.1371.
- ASM 1 (канал 2027) и ASM 2 (канал 2028) — каналы, используемые для особых сообщений применений (ASM).
- нижние участки VDE1-A (каналы 1024, 1084, 1025, 1085) — VDE судно-берег.
- верхние участки VDE1-B (каналы 2024, 2084, 2025, 2085) –VDE берег-судно;

в) обеспечивает возможность передачи по запросу дополнительной информации безопасности (п. 1.3 МСЭ-R M.2092–0) за счет использования каналов VDE;

г) поддерживает сервис ОСП (ASM) согласно Руководству МАМС G1139 за счет использования каналов ASM и присвоения сообщениям ОСП (ASM) приоритета 2;

д) производит обмен данными VDE по наземным каналам ОВЧ морской подвижной службы за счет использования каналов VDE и присвоения сообщениям VDE приоритета 3.

При обмене данными по каналам ОД (VDE) БС АСОД использует следующие частотные каналы в соответствии с Рекомендацией МСЭ R M.2092 0 и приложением 18 Регламента радиочастот:

- ОД1-А — каналы 1024, 1084, 1025, 1085;
- ОД1-В — каналы 2024, 2084, 2025, 2085;
- ОД-СП — каналы 2024, 2084, 2025, 2085, 2026, 2086.

При обмене данными по каналам ОСП (ASM) БС АСОД использует следующие частотные каналы в соответствии с Рекомендацией МСЭ R M.2092–0 и приложением 18 Регламента радиочастот:

- ОСП1 — канал 2027;
- ОСП2 — канал 2028.

В таблице 2 указаны каналы (в соответствии с Приложением 18 РР), используемые в БС АСОД.

Принципиальные возможности разрабатываемой БС АСОД:

- обмен данными между берегом и судами;
- передача данных в автоматическом режиме;
- прием и передача данных по назначенным каналам ОВЧ;
- минимальное участие человека;
- взаимодействие с существующими сервисами (АИС, ОСП, ОД).

Таблица 2 Каналы для применений АСОД ОВЧ: АИС, ОСП, ОД

Номер канала		Частоты передачи (МГц)	
		судовые станции (судно-берег)	береговые станции (берег – судно)
2087 (АИС 1)		161,975	161,975
2088 (АИС 2)		162,025	162,025
2027 (ОСП 1)		161,950	161,950
2028 (ОСП 2)		162,000	162,000
1024	2024	157,200 (1024)	161,800 (2024)
1084	2084	157,225 (1084)	161,825 (2084)
1025	2025	157,250 (1025)	161,850 (2025)
1085	2085	157,275 (1085)	161,875 (2085)
1026	2026	157,300 (1026)	161,900 (2026)
1086	2086	157,325 (1086)	161,925 (2086)

а) предоставляет наивысший приоритет передаче сообщений о местоположении и относящейся к безопасности информации автоматической системе опознавания AIS (п. 1.1 МСЭ-R M.2092–0);

б) обеспечивает возможность приема и обработки цифровых сообщений и вызовов опроса за счет реализации информационного обмена по следующим каналам радиосвязи:

- AIS1 (канал 2087) и AIS2 (канал 2088) — каналы AIS в соответствии с Рекомендацией МСЭ-R M.1371–5;
- ASM 1 (канал 2027) и ASM 2 (канал 2028) — каналы, используемые для особых сообщений применений (ASM);
- нижние участки VDE1-A (каналы 1024, 1084, 1025, 1085) — VDE судно-берег;
- верхние участки VDE1-B (каналы 2024, 2084, 2025, 2085) –VDE берег-судно;

в) обеспечивает возможность передачи по запросу дополнительной информации безопасности (п. 1.3 МСЭ-R M.2092–0).

Сервисы, предоставляемые БС АСОД, поддерживают обмен данными вне зависимости от языка приложений и средств информационной защиты взаимодействующих систем, обеспечивая:

- необходимый уровень доступности;
- контроль целостности данных;
- возможность передачи, в том числе защищенных данных, обрабатываемых внешними системами аутентификации, шифрования и управления ключами;
- корректность обработки сигналов АИС/АСОД.

В составе АИС/АСОД береговая станция отвечает следующим требованиям в соответствии с рекомендациями МСЭ-R M.2092–0:

- непрерывность сервисов;
- наивысший приоритет отчетам о местоположении автоматической идентификационной системы (АИС) и данным, влияющим на безопасность;
- использование синхронизированных методов доступа с многостанционным доступом с временным разделением (МДВР), схем доступа и методов передачи данных для наземных каналов;
- варианты режимов работы: автономный, назначенный и состояние опроса;
- определение параметров передачи, исходя из приоритетов срочности или целостности.

Внешний вид оборудования представлен на рисунке 8.

Внешний вид ПО представлен на рисунках 9–10

Рис. 8. Внешний вид оборпудования АСОД

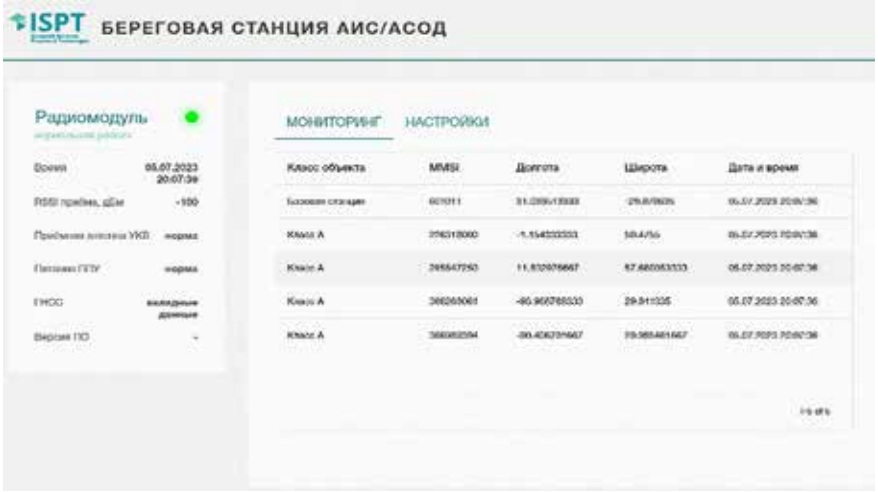


Рис. 9. Внешний вид ПОД АСОД

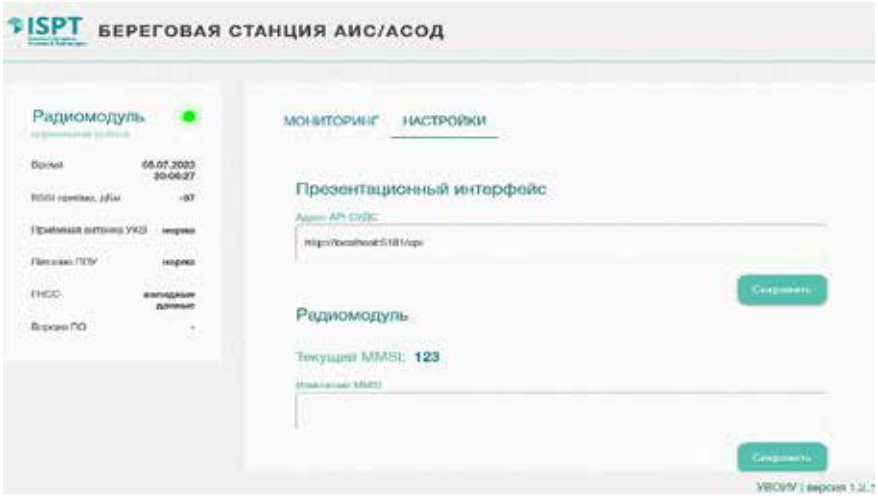


Рис. 10. Внешний вид ПО АСОД

ВЫВОДЫ

В ходе выполнения ОКР «Маяк-ГМССБ» были созданы и испытаны опытные образцы берегового приёмно-передающего оборудования перспективных систем морской радиосвязи Навдат и АСОД, обеспечивающих передачу информации в цифровом виде на более высоких скоростях, по сравнению с существующим оборудованием Навтекс и АИС, однако рельное практическое внедрение данных систем требует решения еще ряда системных вопросов, таких как частотные разрешения, нормативно-техническая база, определение стандартов работы указанных радиослужб. Данные мероприятия требуют проведения дополнительных исследований по данному вопросу, однако в среднесрочной перспективе использование данных сервисов станет одной из основ, обеспечивающих полноценный переход к е-навигации и а-навигации.

Список литературы

1. *Приказ Минтранса России от 23 июля 2015 г. N 226 «Об утверждении требований к радиолокационным системам управления движением судов, объектам инфраструктуры морского порта, необходимым для функционирования глобальной морской системы связи при бедствии и для обеспечения безопасности, объектам и средствам автоматической информационной системы, службе контроля судоходства и управления судоходством»*
2. *Рекомендации МСЭ-R M.2010-1 «Характеристики цифровой системы под названием "Навигационные данные", которая предназначена для радиовещания информации, касающейся защиты и обеспечения безопасности на море в направлении берег–судно в диапазоне 500 кГц»;*
3. *Рекомендации МСЭ-R M.2058-0 «Характеристики цифровой системы, называемой "Навигационные данные", которая предназначена для радиовещания информации, касающейся безопасности и охраны на море, в направлении берег-судно в диапазоне ВЧ морской службы».*

Аннотация. Проведение специальной военной операции (СВО) на Украине объективно вызвала перестройку и мобилизацию работы предприятий оборонно-промышленного комплекса страны. Вместе с тем, военно-промышленный потенциал наукоемкого приборостроения, к которым относятся предприятия российской гидроакустики, требует постоянного качественного развития и технологического совершенствования. Это позволяет обеспечивать соответствие создаваемой аппаратуры самым передовым и постоянно возрастающим техническим требованиям. Статья посвящена постановке задачи и определению обобщенной методики оптимизации усилий по совершенствованию военно-промышленного потенциала российского гидроакустического приборостроения в условиях перераспределения приоритетов текущего функционирования и развития всего оборонно-промышленного комплекса России, обеспечивающего в текущих условиях ведение боевых действий в ходе СВО.
Ключевые слова: военно-промышленный потенциал, гидроакустическое приборостроение, системы освещения подводной обстановки (СОПО), российская гидроакустика, специальная военная операция.

Annotation. The conduct of a special military operation (SMO) in Ukraine objectively caused restructuring and mobilization of the work of enterprises of the country's military-industrial complex. At the same time, the military-industrial potential of high-tech instrumentation, which includes Russian hydroacoustic enterprises, requires constant qualitative development and technological improvement. This makes it possible to ensure that the created equipment meets the most advanced and constantly increasing technical requirements. The article is devoted to the formulation of the problem and the definition of a generalized methodology for optimizing efforts to improve the military-industrial potential of the Russian sonar instrumentation in the context of the redistribution of priorities for the current functioning and development of the entire military-industrial complex of Russia, which in the current conditions ensures the conduct of hostilities during the NWO.
Keywords: military-industrial potential, hydroacoustic instrumentation, underwater situation lighting systems (FOSS), Russian hydroacoustics, special military operation.

Шатохин А.В.,
к.э.н., генеральный директор АО «Концерн «Океанприбор»

Ивакин Я.А.,
д.т.н., проф., зам. генерального директора АО «Концерн «Океанприбор» по инновациям и проектам гражданского назначения

Ситникова И.С.,
к.э.н., начальник патентного бюро АО «Концерн «Океанприбор»

Авторы: ШАТОХИН А.В., ИВАКИН Я.А., СИТНИКОВА И.С.

ПУТИ И СРЕДСТВА ОБОСНОВАНИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ РАЗВИТИЯ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Военно-промышленный потенциал гидроакустического приборостроения характеризуется высокой наукоемкостью и потребностью в непрерывном научно-техническом, технологическом совершенствовании с целью поддержания актуальности создаваемых средств подводного наблюдения. Именно поэтому одним из основных приоритетов развития российской гидроакустики в последние десятилетия являлось инвестирование в новые специализированные технологии антеностроения, информационные технологии обработки гидроакустических сигналов, а также технические и организационно-технические решения по построению систем освещения подводной обстановки (СОПО). Указанные инвестиции охватывали не только производственную сферу, но и сферы технологической подготовки, проведения соответствующих фундаментальных и прикладных научных исследований.

Начало специальной военной операции (СВО) на Украине потребовало изменений совокупности приоритетов в функционировании и развитии всего оборонно-промышленного комплекса России, в том числе и гидроакустического приборостроения. В частности, абсолютным приоритетом для всех предприятий морского приборостроения стало безусловное выполнение увеличенного государственного оборонного заказа с целью обеспечения текущих боевых потребностей воюющих соединений Вооруженных Сил РФ[1]. Этот тезис в полной мере относится и к обеспечению потребностей воюющих соединений и частей Черноморского флота, соединений из состава морских стратегических ядерных сил и морских сил общего назначения Военно-морского Флота. Фактически сегодня оборонно-промышленный комплекс страны, вообще, и предприятия гидроакустического приборостроения, в частности, переживают полноценную мобилизацию своих усилий, производственных и технологических мощностей и ресурсов на решение важнейшей политико-государственной задачи: материально-техническое обеспечение победоносного завершения СВО по демилитаризации и денацификации Украины.

Однако, учитывая реальную складывающуюся длительность в достижении целей СВО на Украине, следует констатировать, что постоянное возрастание требований к средствам подводного наблюдения и качественное совершенствование методов подводной войны объективно требует непрерывного совершенствования всего гидроакустического приборостроения и на текущем этапе развития. Этот факт объективно диктует необходимость научно-обоснованного перераспределения приоритетов использования ресурсов текущего функционирования и развития предприятий гидроакустического приборостроения, т.е. их суммарного военно-промышленного потенциала. Дальнейшая смысловая детализация и логико-семантическое раскрытие существа указанной необходимости, а также методологических путей её удовлетворения составляет суть предлагаемой методики обоснования модернизации.

НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Модернизацию военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения на текущем этапе его функционирования авторы рассматривают как естественную составляющую всего процесса мобилизации оборонно-промышленного комплекса России на решение задач всестороннего материально-технического обеспечения СВО на Украине. При этом естественный износ производственных мощностей и объективное усовершенствование вооружений, военной и специальной техники, изменение методов вооруженного противоборства на море требуют пусть и не приоритетного, но релевантного вложения инвестиционных средств в ряд наиболее перспективных разработок, в восстановление и увеличение мощности производственных процессов и пр. Именно корректное и адекватное к текущим боевым задачам флота определение (задание) приоритетов во вложении средств на восстановление, пополнение и качественное развитие военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения составляет предметное существо указанной модернизации.

К основным направлениям указанной выше модернизации военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения, руководствуясь подходами описанными в [2,3], следует отнести:

- перераспределение затрат в пользу экстенсивного увеличения объемов продукции военного назначения, необходимой для оперативного удовлетворения возросших потребностей Военно-морского Флота;
- выделение приоритетного подмножества работ по технологическому обеспечению и постановке на производство перспективных изделий гидроакустического вооружения кораблей, которые должны обеспечить высокий научно-технический уровень указанного вооружения в ближайшей и среднесрочной перспективе. Обеспечение приоритетного исполнения и продвижения этого подмножества работ;
- обоснованная текущими потребностями флота и накапливаемым опытом применения средств освещения подводной обстановки переприоритезация пула научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, связанных с проведением прикладных исследований по гидроакустической тематике;
- минимизация, но не прекращение узкого спектра фундаментальных исследований, обеспечивающих развитие перспективных технологий гидроакустического приборостроения;
- продолжение работ по диверсификации научно-технического и промышленного потенциала гидроакустического приборостроения на принципах инкрементального планирования. Реализация указанных процессов диверсификации за счет освоения смежных с гидроакустическим приборостроением предметных областей. Например, таких как, сейсмоакустика для морской геологоразведки полезных ископаемых, создание средств гидрографического профилирования морского дна; медицинские акустические технологии реабилитации после кохлеарной имплантации и пр.;
- плановое и системно последовательное формирование мобилизационных резервов, обеспечивающих буферизацию резких скачков спроса (увеличения государственного оборонного заказа) на продукцию гидроакустического приборостроения. Поиск рационального компромисса между принципами «бережливого производства», доминировавшими последние десятилетия во всем отечественном морском приборостроении, и объективной потребностью обеспечения мобилизационной готовности военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения в текущий момент времени.

В своей реализации указанные направления модернизации военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения не являются равнозначными. Их применение и приоритезация определяется исключительно текущими факторами процессов вышеописанной мобилизации оборонно-промышленного комплекса России на решение задач всестороннего материально-технического обеспечения СВО на Украине.

В ТЕОРЕТИЧЕСКОМ ПЛАНЕ ТАКАЯ ПРИОРИТЕЗАЦИЯ МОЖЕТ БЫТЬ РАССМОТРЕНА КАК РЕШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ ПО РАЗВИТИЮ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МОБИЛИЗАЦИИ

Оптимизация приоритетов развития и функционирования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения является реализацией процедуры решения классической оптимизационной задачи системного анализа, а значит есть неотъемлемая часть и логическое продолжение обобщенной структуры исследований процессного подхода к рассмотрению наукоемкого производства.

Из описаний фундаментальных тенденций, в последние десятилетия, и вновь возникших обстоятельств, связанных с СВО на Украине, функционирования и развития военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения [4–10] нетрудно увидеть, что исследование приоритезации альтернативных планов развития и совершенствования указанного потенциала есть процесс обоснованного выдвижения, многофакторного ранжирования по уровню значимости и принятия решения о наибольшей целесообразности текущим задачам того или иного плана из соответствующего множества гипотетических альтернатив. У данного процесса возможны различные алгоритмы его итеративно-расчетной реализации, один из которых — S^V будет являться оптимальным, т.е. наилучшим с точки зрения многокритериальной оптимизации:

$$S^V \in \{S_{j_i}\}_{\substack{j \in J^* \\ i \in I^*}} \qquad (1)$$

где: I^* — мощность множества рассматриваемых и оцениваемых к принятию гипотез приоритезации альтернативных планов развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения; J^* — общее количество итераций процесса исследований указанной приоритезации.

При указанном понимании рассматриваемой в данной работе текущей модернизации, становится возможной следующая постановка связной оптимизационной задачи: цель оптимизации — выработка такого алгоритма процедуры приоритезации альтернативных планов развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения, который при своей реализации обеспечивает максимизацию значения комплексного показателя соответствия стоящим задачам функционирования и развития отрасли морского приборостроения (показателя целесообразности) в срочной и среднесрочной перспективе. При обозначенной цели постановка задачи оптимизации алгоритма приоритезации альтернативных планов развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения сведётся к следующим нижеуказанным логико-системологическим утверждениям.

В частности, если на семействе (В данной работе под семейством математически понимается проиндексированное множество) альтернативных вариантов алгоритмов итеративно-расчетных реализаций {Sj} процедуры рассматриваемого процесса приоритезации необходимо выявить и установить оптимальный алгоритм -S^V, по некоторому интегральному показателю целесообразности R то, тогда постановка оптимизационной задачи будет представлена так:

$$R_{S_{J_i}} = f(\bar{t}_{S_{J_i}}, \bar{d}_{S_{j_i}}, \bar{r}_{S_{J_i}}), \qquad (2)$$

где: t_S — априорная оценка времени достижения эффекта от реализации плана функционирования и развития согласно алгоритма Sj при значениях входных переменных в установленных областях определения (т.е. при корректном учете граничных условий для которых определяется Sj); d_S — оценка обеспечиваемой погрешности в точности результатов прогнозирования эффекта от реализации плана функционирования и развития согласно алгоритма Sj в определенном диапазоне области значений; r_S — оценка ресурсоемкости реализуемого плана развития

и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения согласно алгоритма Sj. Тогда формализованная цель оптимизации есть выявление:

$$R^* = min\ (R_{S_{0_{Ш}}}(\bar{t}_{S_{J_i}}, \bar{d}_{S_{j_i}}, \bar{r}_{S_{J_i}})). \qquad (3)$$

Таким образом, R^* есть минимальное значение $R_S(t, b, r)$, получаемое на семействе альтернативных вариантов алгоритмов итеративно-расчетных реализаций {Sj} процедуры приоритезации альтернативных планов функционирования, развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения. Математическая форма аналитического представления (2) и соответствующие ограничения на отдельные параметры вытекают из условий соответствующего конкретного варианта проводимого исследования на базе множества вариантов перспективных планов функционирования и развития. Устойчиво выделяются три основных варианта (случая) оптимизации, уточняющих соотношение (3):

1) при предельно ограниченных ресурсах планируемого развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения в рамках горизонта планирования:

$$\left(\overline{t_{S_{J_i}}}, \overline{d_{S_{J_i}}}\right)_{S\in\{S_j\}} \Rightarrow\ min\ , \qquad (4)$$

$$\overline{r_{S_{ij}}}\ \in\ r^{\Sigma}, \qquad (5)$$

где r^{Σ} — предельное значение выделяемых ресурсов развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения в рамках рассматриваемого горизонта планирования;

2) при ограничении требований к уровню погрешности в точности результатов прогнозирования эффекта от реализации плана функционирования и развития, согласно текущему алгоритму реализации. Прежде всего это обеспечиваемая статистическая значимость получаемых результатов оценки и их применимость для использования в практических целях управления предприятиями:

$$\left(\overline{t_{S_{J_i}}}, \overline{r_{S_{J_i}}}\right)_{S\in\{S_j\}} \Rightarrow\ min, \qquad (6)$$

$$\overline{d_{S_{ij}}}\ \in\ D, \qquad (7)$$

где D — верхнее предельное значение достигаемого уровня значимой, с точки зрения предметной области, погрешности в точности результатов прогнозирования эффекта от реализации плана функционирования, развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения.

3) при ограниченных ресурсах и ограниченной погрешности в точности прогнозирования эффекта от реализации плана функционирования и развития военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения, по соответствующему алгоритму:

$$\left(\overline{t_{S_{J_i}}}\right)_{S\in\{S_j\}} \Rightarrow\ min, \qquad (8)$$

$$\overline{r_{S_{ij}}}\ \in\ r^{\Sigma}, \qquad (9)$$

$$\overline{d_{S_{ij}}} \in D. \qquad (10)$$

Вариант 3) в наибольшей степени отражает реальность текущего состояния предметной области приоритезации альтернативных планов функционирования, развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения [1,3,6,8,11]: возможности выделения ресурсов и обеспечение высокой точности результатов прогнозирования эффекта от реализации плана функционирования и развития всегда объективно ограничены, но при этом необходимо добиться требуемых научно-технологических и производственных результатов за кратчайшее возможное время. В силу того, что количество возможных вариантов алгоритма процедуры приоритезации альтернативных планов функционирования, развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения Sj, формирующих семейство $\{S_j\}$, как правило, невелико, то при решении оптимизационной задачи значение $R_S(t, b, r)$ на основании предварительных оценок выявляется для каждого из них. На базе анализа указанных значений фиксируется оптимальный вариант алгоритма процедуры приоритезации альтернативных планов функционирования, развития и совершенствования военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения для которого $R_S(t, b, r)$ достигает минимума целесообразной результативности R^*.

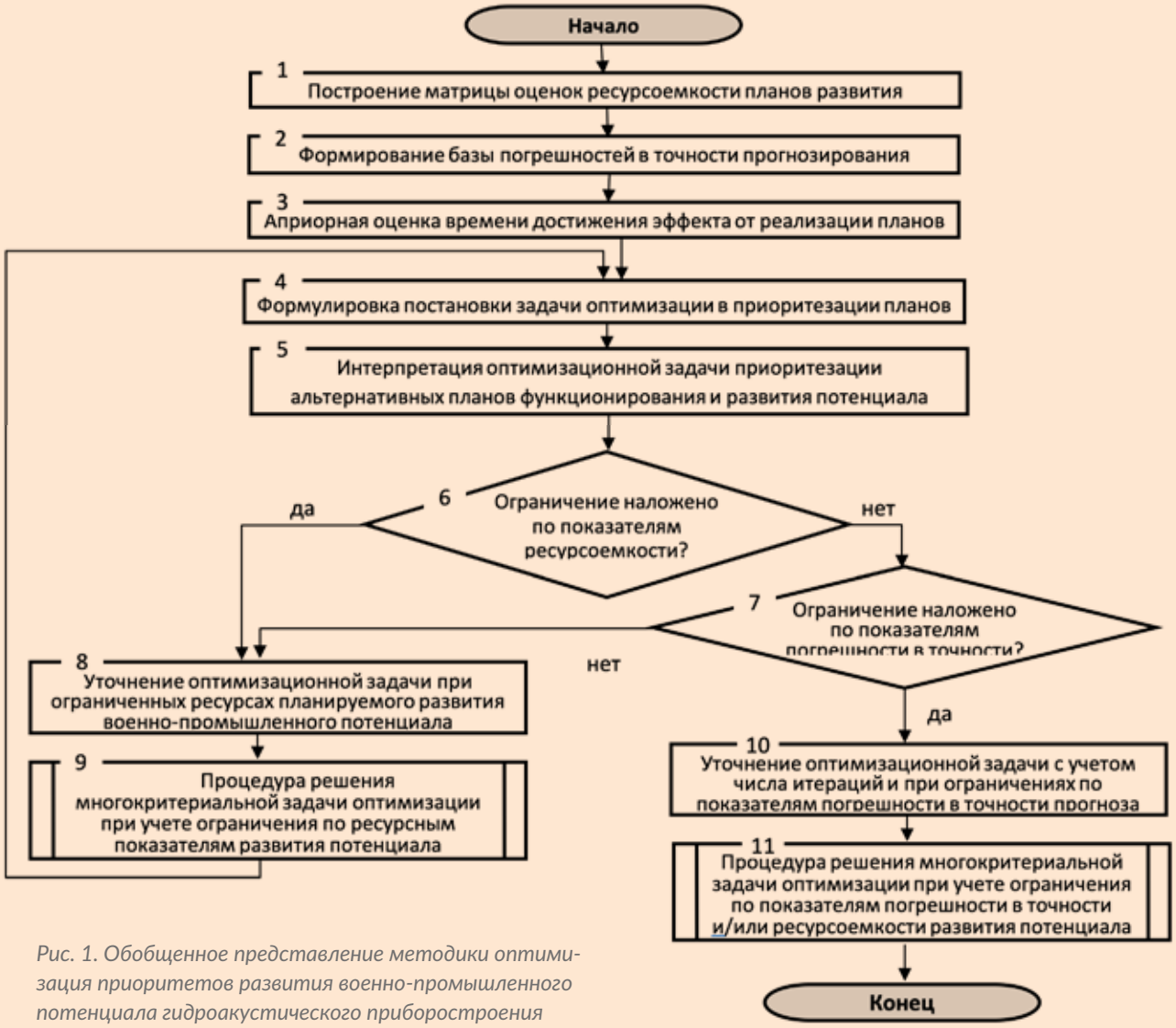


Рис. 1. Обобщенное представление методики оптимизация приоритетов развития военно-промышленного потенциала гидроакустического приборостроения

ТАКАЯ ОБОБЩЕННО ОПИСАННАЯ МЕТОДИКА ОПТИМИЗАЦИИ — ЭТО ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМОЛОГИЧЕСКОГО УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРОЦЕДУР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЕМ ВОЕННО-ПРОМЫШЛЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ГИДРОАКУСТИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ.

В силу пошагово-итеративного характера данной методики её обобщенно можно представить в виде некоторого алгоритма, показанного в нотации блок-схем на Рисунке 1. Такое представление не претендует на исчерпывающе точную репрезентацию предлагаемой методики, а передает принципиальное её существо.

Современная экономическая ситуация в оборонно- промышленном комплексе напрямую связана с процессами, формирующимся в условиях ужесточения санкций, введенных западными странами в отношении России и существенной зависимостью российской продукции от зарубежных технологий. В сложившейся

обстановке промышленное производство сталкивается с новыми экономическими и инновационными требованиями, усиливающейся конкуренцией технологической продукции на рынке, что вызывает необходимость повышения качества производимых товаров, увеличения их добавочной стоимости через механизмы коммерциализации интеллектуальной собственности. Важнейшей задачей при осуществлении инновационной деятельности выступает обеспечение национальных интересов именно в сфере оборонного строительства страны. Инновационная продукция, основанная на новых результатах интеллектуальной деятельности, должна стать основой инновационного развития экономики России, вообще, и оборонно-промышленного комплекса, в частности. Использование результатов интеллектуальной деятельности (РИД) в оборонно-промышленном комплексе (ОПК) и созданные на их основе технологии должны изначально рассматриваться с позиции возможного более широкого их использования и в гражданской, и в военной сферах, а создание инновационной научно-технической базы следует считать интегральной задачей нации. Для эффективного внедрения результатов интеллектуальной деятельности, особенно в оборонно-промышленном комплексе, требуется формирование более современной системы организационных, экономических взаимоотношений в сфере создания и управления интеллектуальной собственностью.

ОДНИМ ИЗ СТРАТЕГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ, МОДЕРНИЗАЦИЯ И РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ ПО ВЫПУСКУ НОВЕЙШИХ ОБРАЗЦОВ ГИДРОАКУСТИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ. УКАЗАННЫЙ ПРОЦЕСС ПОДРАЗУМЕВАЕТ ШИРОКОЕ ВНЕДРЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ КОРПОРАЦИИ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработка обобщенной методики оптимизации усилий по совершенствованию военно-промышленного потенциала российского гидроакустического приборостроения в условиях перераспределения приоритетов текущего функционирования и развития всего оборонно-промышленного комплекса России, обеспечивающего в текущих условиях ведение боевых действий в ходе СВО, является отражением злободневности тематики адаптации указанного комплекса к текущим экономическим и политическим условиям деятельности. Именно этим фактом определяется актуальность и перспективность дальнейшего развития, внедрения предлагаемой методики.

Очевидно, что данная статья не претендует на исчерпанность рассматриваемой темы, а только предлагает теоретическую постановку соответствующей задачи многокритериальной оптимизации, методики решений для которой в различных прикладных условиях еще предстоит обосновать и найти. Именно они, в конечном итоге, позволят добиться качественного роста в военно-промышленном потенциале гидроакустического приборостроения в условиях мобилизации всех научно-технических, производственных и технологических мощностей, ресурсов на решение важных политико-государственных задач.

Список литературы

1. *В.В. Селиванов, Ю.Д. Ильин Концепция военно-технического асимметричного ответа по сдерживанию вероятного противника от развязывания военных конфликтов — М., Военная мысль, № 2–2022. — с. 31–48*
2. *Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника: состояние и актуальные проблемы. — СПб.: Наука, 2004 г. — 410с. 177 ил.*
3. *Коваленко В.В., Корчак В.Ю., Хилько А.И., Чумаченко Б.Н. Сетевые мульти-статические системы подводного наблюдения// Коллективная монография «Фундаментальная наука — Военно-морскому флоту». — Материалы круглого стола в рамках VII Международного военно-морского салона МВМС-2017. — Тверь.: 2018. — с. 30–40;*
4. *Потапычев С.Н., Ивакин Я.А. Использование геопространственных данных для интеллектуальной поддержки принятия диспетчерских решений // Вестник СПбГУТиД. Серия 1. Естественные и технические науки. — 2018. — № 2 — С. 24–32.*
5. *Коновалов В.Е. Интегрированная система подводного наблюдения для Арктического региона / М.Я. Андреев, С.Н. Охрименко, И.Л. Рубанов, В.Е. Коновалов // Научный вестник оборонно-промышленного комплекса России. —2017. — № 4. — с. 71–76.*
6. *Шатохин А.В. Информационная инфраструктура поддержки эксплуатации гидроакустического вооружения ВМФ предприятиями морского приборостроения/ А.В. Шатохин, Я.А. Ивакин // Гидроакустика. —2020. — № 42(2). — с. 61–69.*
7. *Ивакин Я.А., Потапычев С.Н. Модель информационно-сопроводительной сети для изделий отечественного гидроакустического вооружения// Гидроакустика. —2019. — № 39(3). — с. 81–88.*
8. *Шатохин А.В., Ивакин Я.А., Нештенко В.С. Координирование услуг предприятий морского приборостроения в интересах системы эксплуатации гидроакустического вооружения ВМФ // Морской сборник — 2020, — № 11 — с. 12–54*
9. *Гайкович Б.А., Занин В.Ю., Кожемякин И.В. Аспекты практического применения подводных глайдеров на базе опытной эксплуатации // Новый оборонный заказ. — 2016. — No 4 (41). — С. 78–81.*
10. *Шатохин А.В., Ивакин Я.А. Современный подход к участию предприятий морского приборостроения в поддержании технической готовности гидроакустического вооружения ВМФ // Морская радиоэлектроника — 2020, — № 4 (21) — с. 56–67.*
11. *Koopman, B.O. Search and screen. [Text] / Koopman B.O. — N.Y., Pergamon Press.,1986, — 956p.*

Авторы: ИВАКИН Я.А.. СИЛИНСКИЙ В.Ю.

ТЕХНОЛОГО-ПАТРИОТИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – НОВЫЙ ТРЕНД В ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Ивакин Я.А.,
д.т.н., проф., зам. генерального директора АО «Концерн «Океанприбор» по инновациям и проектам гражданского назначения

Силинский В.Ю.,
начальник Отдела кадров и подготовки кадров АО «Концерн «Океанприбор»

Всестороннее применение в течение последних 30–35 лет в основных инновационных высокотехнологичных отраслях — компьютерной технике, в сферах транспорта, телекоммуникаций, промышленной автоматизации и даже бытовой техники конструктивно-технических решений западных производителей развило у поколения современной молодежи нигилизм, неверие в мощь и совершенство отечественных наукоемких технологий. Во многом данный факт связан с тем, что наиболее продвинутые отечественные технологии и разработки сконцентрированы именно в оборонно-промышленном комплексе (ОПК) страны и их широкая популяризация, огласка невозможна в силу их закрытости, секретности данных об их существе.

Вместе с тем вышеуказанный технологический нигилизм по отношению к отечественным высокотехнологичным разработкам, невольно формируемый агрессивным маркетингом западных производителей техники на фоне отсутствия данных о достижениях отечественного ОПК, ведет к изначальному отсутствию мотивации у обучающихся посвящать себя работе на российских предприятиях в сфере наукоемкого машино- и приборостроения. В процессе обучения, не будучи допущенными и включенными в процессы разработки и производства образцов новой отечественной техники, студенты объективно вынуждены «равняться» на западные технические стандарты, системы классификации и форматы описаний, а далее — и западные первоисточники, технические авторитеты, научные школы и т.д. Таким образом, к моменту окончания своей подготовки в вузе обучающийся в целом формируется как инженер с мотивацией к труду, ориентированной не на потребности отечественного промышленно-индустриального сектора экономики, а на прозападный обслуживающе-торговый пласт фирм и компаний.

Процессы, запущенные в связи с проведением специальной военной операции, потребовали от предприятий ОПК резкого наращивания не только количества создаваемых изделий вооружения, военной и специальной техники, но и их номенклатуры, быстрого и импортонезависимого освоения производства принципиально новых образцов техники.

Именно в этих условиях экстремального расширения объемов производства ОПК проблематика отсутствия мотивации у молодых специалистов — выпускников технических вузов посвящать себя работе на российских предприятиях в сфере наукоемкого машино- и приборостроения стала особенно острой. Разрешить её встречным лавинообразным наращиванием оплаты труда (особенно в условиях возросших затрат государства на проведение СВО) не представляется возможным.

Для преодоления в сфере российского высшего инженерного образования сложившейся многолетней тенденции к констатации и принятию отсутствия мотивации у обучающихся реализовывать себя на российских предприятиях в сфере наукоемкого машино- и приборостроения Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова как опорный вуз для ОПК страны при поддержке

АО «КОНЦЕРН «ОКЕАНПРИБОР» ПРИСТУПИЛ К ПЛАНОМЕРНОМУ РАЗВОРАЧИВАНИЮ В РАМКАХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПОЛИТИКИ ТЕХНОЛОГО-ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ.

Цель политики технолого-патриотического воспитания — в условиях резко возросшей потребности предприятий ОПК Российской Федерации повысить направленность и результативность осознанного трудоустройства выпускников БГТУ «ВОЕНМЕХ» на предприятия ОПК России. Этого следует достигнуть разумной демонстрацией Hi-Tech уровня, высокой технологичности производства, реализуемых предприятиями «оборонки», которые объективно скрыты от активного продвижения в средствах массовой информации, но в своем обобщённом виде не являются секретными, либо обучающиеся могут быть допущены к таковым установленным порядком.

Главный принцип проведения указанной политики — отсутствие принуждения к работе в ОПК, развитие интереса через практическое ознакомление и получение результата.

На практике воплощение в жизнь политики технолого-патриотического воспитания в вузе выражается в последовательном и спланированном проведении следующего комплекса мероприятий масштабируемого характера:

- Формирование дополнительного направления взаимодействия с предприятиями-партнерами университета, связанными с созданием наукоемкой продукции военного назначения (не только вооружений, но и военной и специальной техники), предполагающее проведение первичной профориентации в рамках ознакомительных практик и мероприятий воспитательной работы для студентов младших курсов в формате визитов-экскурсий. В Санкт-Петербурге это: АО «Концерн «Океанприбор», АО «Концерн «НПО» Аврора», АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «НПП «Радар ммс», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей». Цель таких визитов — показать обобщённо базовые высокотехнологичные производства — уровень технологий, с которыми работают молодые инженеры — выпускники БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д. Ф. Устинова.
- Формирование и рассмотрение на ученом совете вуза концепции технолого-патриотической мотивации студентов к освоению и участию в развитии отечественных технологий в техносфере России.
- Проведение активного продвижения научно-технического уровня отдельных инновационных решений в изделиях, создаваемых российскими предприятиями ОПК: от наглядности учебных аудиторий до проведения отдельных тематико-информационных мероприятий с использованием материальной базы и кадровых ресурсов самих предприятий.

- Проведение массовых публичных мероприятий различного формата (конференции-тренинги, совместные коллоквиумы, круглые столы, митапы, антиконференции) с советом молодых ученых и специалистов на предприятиях ОПК с целью разъяснения особенностей будущего трудоустройства и возможностей карьерного роста.
- Включение в календарные графики воспитательной работы вузов визитов-экскурсий и корректировка программ учебных ознакомительных практик. Проведение серии экскурсий — ознакомительных визитов для студентов младших курсов с целью ознакомления с высокотехнологичными производствами.
- Создание и организация работы специализированных учебно-профориентационных центров конкретных предприятий, где студенты из средств наглядной агитации, а также от преподавателей, ведущих специалистов своих предприятий могут получить интересующую их информацию о предприятиях; детальное руководство о том, как они могут начать своё личное профессиональное развитие, ознакомиться с условиями труда, особенностями кадровой политики и узнать о возможностях трудоустройства на неполный рабочий день и/или трудоустройства по окончанию университета (в том числе через преподавателей получить от предприятий конкретный контакт с возможными будущими работодателями конкретного звена производственного предприятия).
- Создание условий для формирования у студентов ранней направленности на трудоустройство на конкретные предприятия ОПК, разработка схемы раннего трудоустройства и совмещения «обучение-работа», т.е. предоставление возможности попробовать себя на предприятии еще до окончания вуза. Такой формат возможно реализовать посредством увеличения доли практической подготовки в общем объеме учебных занятий, а именно обеспечить возможность получения навыков, связанных с будущей профессиональной деятельностью не только в рамках практик, но и при реализации дисциплин (модулей), выводя практические знания на предприятия.
- Оформление и всестороннее поощрение института наставничества по схеме «наставник от предприятия ОПК — молодой специалист (студент) из вуза» со стороны заинтересованных в привлечении кадров предприятий «оборонки». Институт наставничества может быть использован и на уровне взаимодействия со школьниками на этапе ранней профориентации и формирования личности будущего специалиста. В этом случае наставниками могут выступать обучающиеся университета.
- Создание условий для получения дополнительных профессиональных инженерных навыков и развития личностных компетенций для максимально комфортной и быстрой трудовой адаптации на предприятиях, т.е. возможность освоения необходимых программ ДПО, организация и проведение тренингов, мастер-классов, акселерационных программ.
- Постоянная адаптация и корректировка образовательных программ, подходов к обучению и форм взаимодействия на основе обратной связи от предприятия и обучающихся.

Реализация данной политики находится в начальной стадии, первые этапы были запущены в 2022/23 учебном году, но на сегодняшний день видны её первые плоды, намечены совместные решения между БГТУ «ВОЕНМЕХ» им Д. Ф. Устинова и АО «Концерн «Океанприбор» по дальнейшему развитию сотрудничества, привлечению наиболее продвинутых и мотивированных студентов к научно-конструкторской и опытно-производственной деятельности. Необходимость её дальнейшего продвижения и полноценной реализации в современных условиях не вызывает сомнения.

Авторы: ПАРШУКОВ В.Н., ОХРИМЕНКО С.Н., РУБАНОВ И.Л., МНАЦАКАНЯН А.А.

ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ШУМОВ НА ГИБКОЙ ПРОТЯЖЕННОЙ БУКСИРУЕМОЙ АНТЕННЕ (ГПБА) И СПОСОБЫ ИХ КОНТРОЛЯ

Аннотация: В статье подходы к решению поставленных выше задач, связанных с оценой спектрально-энергетических характеристик шумов на гибкой протяженной буксируемой антенне
Ключевые слова: гидроакустика, спектрально-энергетические характеристики, гибкие протяженные буксируемые антенны

Abstract: The article presents approaches to solving the above problems related to the estimation of spectral and energy characteristics of noise on a flexible extended towed antenna Keywords: hydroacoustics, spectral and energy characteristics, flexible extended towed antennas

Паршуков В. Н.,
зам. генерального директора
АО «Концерн «Океанприбор»,
к.в.н., заслуженный военный специалист РФ

Охрименко С.Н.,
в.н.с. АО «Концерн «Океанприбор», к.в.н.

Рубанов И.Л.,
в.н.с.
АО «Концерн «Океанприбор», к.т.н.

Мнацаканян А.А.,
АО «Концерн «Океанприбор»

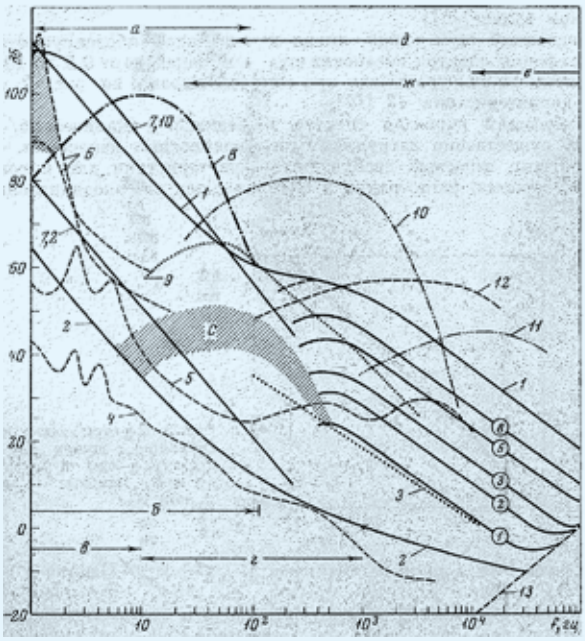


Рис. 1. Спектрально-энергетические характеристики шумовых помех.
1,2 — максимальные и минимальные уровни динамических шумов;
3 — шум при штиле по Кнудсену; цифры в кружках — баллы скорости ветра — параметр спектров;
4, 5 — спектры подледного шума;
6 — спектры сейсмического фона;
7,2, 7,10 — спектры псевдозвука;
8 — спектр шума извержения вулкана (усредненный);
9 — спектр шумов судоходства (область С — спектры шумов судоходных трасс);
10–11 – спектры шумов рыб семейства горбылевых и креветок;
12 — спектр шума ливня;
13 — спектр тепловых шумов,
а — частотная область сейсмического фона, взрывов, землетрясений и торошений льда;
б — область турбулентных шумов;
в — область действия поверхностных волн;
г — область технических шумов;
д — область шумов кавитации и дождя;
е — область тепловых шумов;
ж — область биологических шумов

В настоящее время во всем мире практически все подводные лодки и надводные корабли вооружены гидроакустическими комплексами, станциями и интегрированными системами подводного наблюдения, в состав которых включаются подсистемы (станции), работающие в низком звуковом диапазоне частот, а приемная и излучающая антенны буксируются за пределами корпуса носителей. Это позволяет с одной стороны минимизировать на приемной антенне уровень собственных помех от носителя, а с другой стороны осуществлять контроль за собственными спектрально-энергетическими характеристиками (СЭХ) носителя гидроакустических средств. В данной работе авторами рассматриваются подходы к решению поставленных выше задач.

ИСТОЧНИКИ ПОМЕХ НА ГИБКОЙ ПРОТЯЖЕННОЙ БУКСИРУЕМОЙ АНТЕННЕ

Основными источниками помех на ГПБА являются [1–4]:

- шумы морской среды (ШМС);
- гидродинамические шумы обтекания антенны при ее буксировке и вибрационные помехи;
- шумы локальных источников (мешающих целей);
- шумы от собственного носителя ГПБА.

Спектрально-энергетические характеристики шумовых полей представлены на Рис. 1.

Преобладающими источниками ШМС являются ветер, удаленное судоходство и сейсмическая активность дна. Вклад этих источников зависит от глубины моря и географического положения района использования гидроакустических средств. Ветровые шумы охватывают практически весь низкий звуковой диапазон частот, однако механизм их возбуждения на разных участках диапазона частот различен. Спектральные характеристики ШМС в основном определяются скоростью ветра, а не волнением моря. В любой момент времени в акваториях Мирового океана (в различных районах) находится множество судов и других шумящих объектов, создающих шумовой фон в диапазоне частот 10... 500 Гц. Часть этого фона, выделение локальных источников в котором не представляется возможным, называется шумами удаленного судоходства.

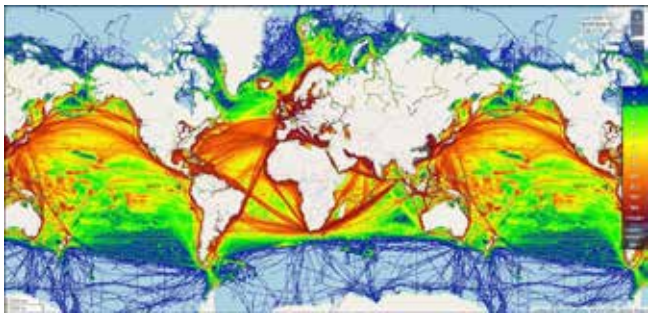


Рис. 2. Плотность трасс судоходства по данным MarinTraffic. В правой части рисунка на цветовой шкале числами обозначено количество трасс судоходства, приходящихся на 1531 км2 в год.

О роли судоходства как источника шума можно судить уже по тому, что, например, в Северной Атлантике в любой момент времени находится в среднем 1100 находящихся в движении судов. Спектральный уровень их в основном определяется плотностью судоходства в районе.

Плотность судоходства в районе (количество судов, приходящих на единицу площади) можно разделить на четыре градации:

- плотное (более 4 * 10^{-4} 1/км^2) (красное);
- интенсивное (1……4 * 10–4 1/км^2) (желтое);
- среднее (10^{-5}…… 4 * 10–4 1/км^2) (зеленое);
- малое (10^{-5} 1/км^2) (синее).

Карта плотности судоходства представлена на Рис. 2.

Гидродинамические шумы возникают при взаимодействии ГПБА со встречным турбулентным потоком, который порождает на выходе элементарных каналов широкополосный низкочастотный шум, уровень и характер спектра которого зависит от конструкции ГПБА и скорости ее буксировки. Спектральные характеристики этой помехи располагаются в диапазоне частот 20–300 Гц. Примерно в этой же области частот располагаются и помехи, обусловленные вибрацией ГПБА.

К локальным источникам помех относятся торговые, рыболовецкие суда и корабли, не являющиеся объектом наблюдения ГАС, средства ГПД и т.п. Спектрально-энергетические и временные характеристики шумов локальных источников весьма многообразны и трудно прогнозируемы.

Степень воздействия локального источника шума (мешающей цели) на ГАС определяется дистанцией до него и условиями распространения сигналов в конкретном канале.

Шумы от собственного корабля-носителя ГПБА находятся в широком диапазоне рабочих частот ГАС от единиц до сотен Гц. Спектр суммарных шумов на гибкой протяженной буксируемой антенне представлен на Рис. 3.

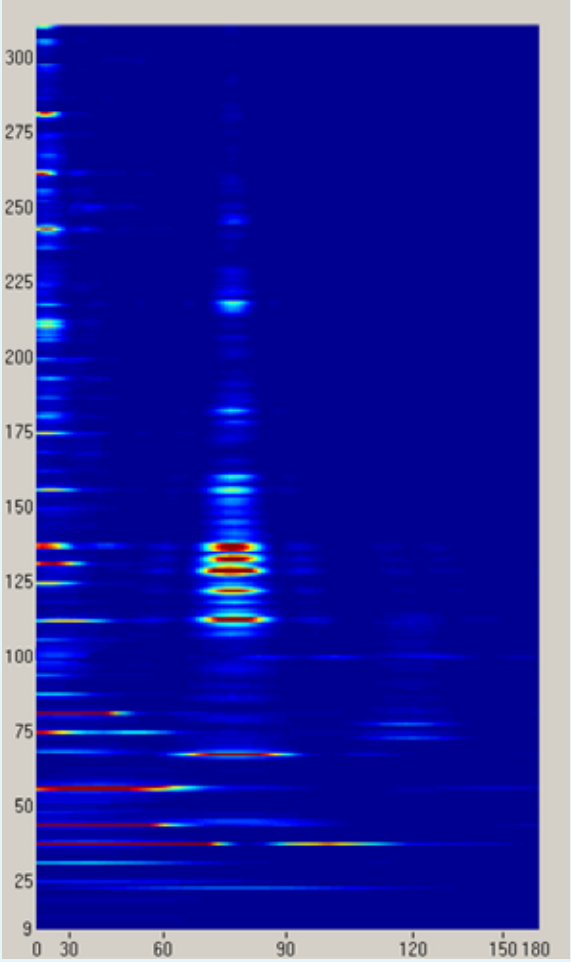


Рис. 3. Пространственно–частотный спектр шумов носителя ГПБА (в левой части рисунка) и шумов надводного корабля (в средней части рисунка). По вертикальной оси — частота, Гц, по горизонтальной оси — курсовой угол, град.

ОЦЕНКА СПЕКТРАЛЬНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГАС С ГПБА

Поиск подводных объектов (ПЛ, АНПА, АОПА и др.) должен производится с максимально возможной скрытностью, при этом обеспечение наиболее благоприятных взаимных дальностей обнаружения может достигаться при условиях: знания на каждый момент времени в процессе эксплуатации радиоэлектронных средств (ИСПН, ГАК, ГАС) своего «акустического портрета» и грамотным использованием личным составом технических средств и механизмов, соблюдая «акустическую культуру».

В работах [5–6] рассматриваются вопросы отличительных особенностей обнаруживаемых объектов с использованием различных методов с применением систем, установленных на судах физических полей (СФП) или глубоководных измерительных комплексов. С использованием этих систем измеряются СЭХ при сдаточных испытаниях объектов или при выполнении ими специальных операций. При этом их оценка осуществляется на специализированных (задаваемых) режимах работы определенного количества систем и механизмов, чего в современных условиях явно недостаточно для обеспечения скрытности объекта носителя гидроакустических средств.

В связи с тем, что в процессе эксплуатации носителей корабельные механизмы изнашиваются, режимы их работы не всегда соответствуют техническим характеристикам, возрастают их вибрации и шумы, появляется необходимость постоянного контроля их СЭХ. Для этих целей можно и целесообразно применять гидроакустические станции с гибкими протяженными буксируемыми антеннами (ГАС с ГПБА), антенны которых буксируются за бортом носителя. Использование ГАС с ГПБА для оценки и контроля СЭХ носителей позволит на всех этапах эксплуатации выбирать определенные режимы движения для повышения их скрытности.

В дальнейшем будут рассмотрены методы контроля и оценки СЭХ носителей гидроакустических средств.

Как отмечено в [7–8] прием гидроакустических сигналов в ГАС с ГПБА производится на приемники (гидрофоны) антенны, затем они усиливаются, отфильтровываются, оцифровываются и производится их пространственная-частотно-временная обработка (ПЧВО). В результате ПЧВО получается пространственно-временной спектр сигнала, соответствующий статическому вееру характеристики направленности (ХН) в каждой из точек узкополосного спектра. Для последовательно полученных таким образом реализаций производятся вычисления квадрата модуля спектральных составляющих.

Для решения задачи контроля и оценки СЭХ носителя будем использовать две характеристики направленности: одна, направленная на носитель, а вторая по курсовому углу 180°. В первой ХН имеется оценка спектральной плотности шума носителя Gк(ω) в смеси со спектральной плотностью помехи на ГПБА $G_n(\omega)$

$$G_1(\omega) = G_к(\omega) + G_n(\omega), \quad (1)$$

а в другой ХН $G_n(\omega)$

$$G_2(\omega) = G_n(\omega) \quad (2)$$

в дальнейшем осуществляется вычитание оценок спектральной плотности

$$\hat{G}_{ко}(\omega) = G_1(\omega) - G_2(\omega) \quad (3)$$

Величина $\hat{G}_{ко}(\omega)$ является очищенной от постоянной составляющей помехи.

При этом флюктуационная погрешность — дисперсия оценки сигнала выражается

$$D\{\hat{G}_{ко}(\omega)\} = D\{\hat{G}_к(\omega) + 2D\{G_n(\omega)\}\} \quad (4)$$

Для снижения этой погрешности используется накапливающий сумматор, который за N реализаций вырабатывает оценку

$$\hat{G}_{ко}=1/N \sum^{N}_{n=1} \hat{G}_{ко_i}) (\omega) \quad (5)$$

Дисперсия усредненной оценки выражается

$$D\{\hat{G}_{ко} (\omega)\}=1/N^2 \sum^{N}_{i=1} D\{G_{ко_i}, i(\omega)\} \quad (6)$$

т.е. в N^2 меньше дисперсии одной реализации.

В дальнейшем производится сравнение спектральной плотности шума при эксплуатации и сдаточных работах.

$$\hat{G}_{ко,разн} (\omega) = \hat{G}_{ко\ экспл} (\omega) - \hat{G}_{ко\ сдат} (\omega) \quad (7)$$

После проведения анализа полученных результатов принимается решение о необходимости выполнения мероприятий по обесшумливанию СЭХ носителя.

Для оценки величины абсолютного спектрального уровня $\hat{G}_{ко,А}(\omega)$ необходимо учитывать коэффициент передачи приемного тракта $К^2п(\omega)$ и передаточную функцию среды, которые представлены в формуле (8):

$$\hat{G}_{ко,А}(\omega) = G_{ко}(\omega) * К^2(\omega) = (\hat{G}_{ко}(\omega))/(К^2_{п}(\omega)*V) \quad (8)$$

где Кп(ω) –коэффициент передачи приемного тракта (является постоянным для конкретной станции);

V — чувствительность приемной ГПБА.

Учитывая потери распространения (передаточную функцию среды) Gко будет определяться

$$\hat{G}_{коп} = \hat{G}_{коА}(\omega) * П \quad (9)$$

При определении Gкоп предполагается, что:

- расстояние r от носителя до фазового центра ГПБА фиксировано и известно;
- прием источников ШИ (механизмов) уществляется на характеристику направленности, направленную на носитель, т.е. принимается прямой луч с отстройкой от дна и поверхности;
- r относительно мало (< 1 км), рефракционные эффекты не сказываются.

При этих условиях $П = r^2$, т.к. прямой луч при малых дистанциях распространяется по сферическому закону.

В результате $\hat{G}_{коп}(\omega)$ является оценкой спектра мощности ШИ носителя на конкретных частотах, приведенной к единичному расстоянию.

Таким образом, осуществляется контроль уровня шума собственного носителя, который вносит вклад в суммарную помеху на ГПБА и, тем самым позволяет наиболее эффективно обнаруживать гидроакустическими средствами слабо шумящие цели и скрытно решать поисковые задачи.

Список литературы

1. *Болгов В.М., Плахов Д.Д., Яковлев В.Е. Акустические шумы и помехи на судах. Л. Судостроение. 1984.*
2. *Акустика океана. Под редакцией академика Л.М. Бреховских. М. 1974.*
3. *Урик Р. Дж. Основы гидроакустики. Л. Судостроение. 1978.*
4. *Карты плотности Marine Traffic*
5. *Андреев М., Клюшин В., Мнацаканян А., Охрименко С., Перелыгин В. Спектрально-энергетические характеристики некоторых классов морских целей в условиях мелкого моря//Морской сборник.-2007.-№ 4.-с.58–60.*
6. *Охрименко С.Н., Мнацаканян А.А., Рубанов И.Л. Некоторые особенности шумоизлучения объектов, обнаруживаемых при помощи гидроакустических средств. Научный вестник ОПК России.№ 2.2023.*
7. *Корякин Ю.А., Смирнов С.А., Яковлев Г.В. Корабельная гидроакустическая техника. Современное состояние и актуальные проблемы. СПб. Наука. 2004.№ 4.с.33–36*
8. *Патент России № 317134. Заявлен 06.07.1989.*

Автор: ПЕНЬКОВ Р.Ю.

СОЗДАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ И ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПРИБОРНЫХ КОМПЛЕКСОВ МОРСКОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ

Пеньков Р.Ю.,
заместитель
генерального
директора
по производству
и кооперации
АО «Концерн
«Океанприбор»

Аннотация: статья посвящена ключевым вопросам создания и развития научно-технологической школы и производства отечественных приборных комплексов морской сейсморазведки. Рассмотрены актуальные проблемы производства отечественных морских геофизических комплексов с геленаполненными буксируемыми сейсмокосами и источниками упругих колебаний, а так же пути их решения. Описаны перспективы развития производства морского сейсмического оборудования в России.
Ключевые слова: АО «Концерн «Океанприбор», импортозамещение, морская сейсморазведка, сейсмокосы.

Abstract: The article is devoted to the key issues of the creation and development of the scientific and technological school and the production of domestic instrument systems for marine seismic exploration. Topical problems of production of domestic marine geophysical complexes with gel-filled towed seismic streamers and sources of elastic vibrations, as well as ways to solve them, are considered. The prospects for the development of the production of marine seismic equipment in Russia are described.
Keywords: Okeanpribor Concern JSC, import substitution, marine seismic survey, seismic streamers.

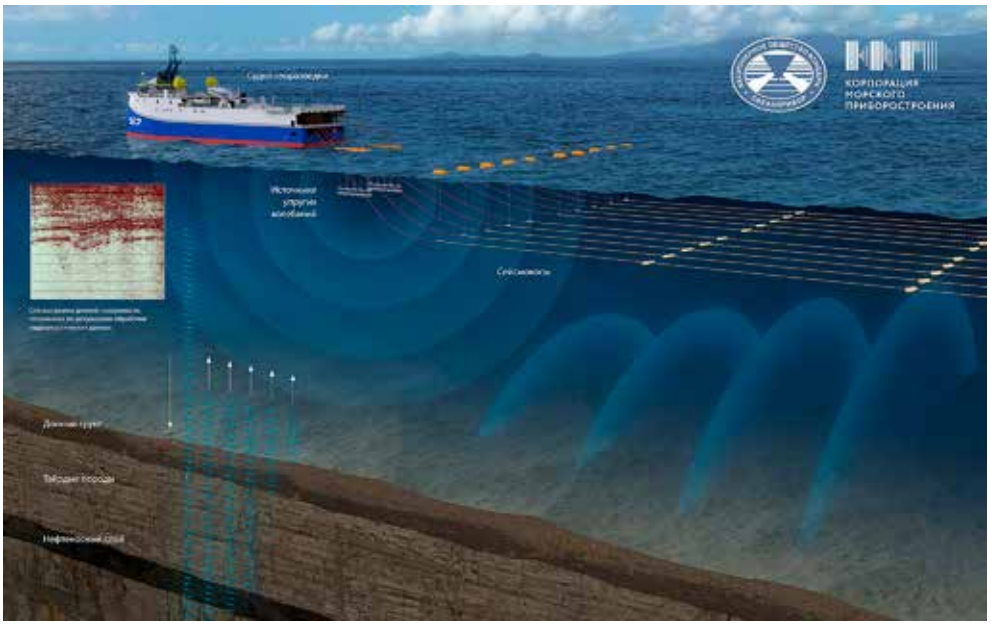


Рис. 1.

В условиях все более масштабного развёртывания странами Запада торговых, финансовых, технологических, информационных, гибридных и иных войн, в рамках возродившейся в XXI веке «холодной войны» против России, реализация государственной программы импортозамещения приобретает особую актуальность.[2,3]

Одним из ключевых элементов экономической безопасности России является эффективное освоение пространств и ресурсов Мирового океана. Это одно из главных направлений развития мировой цивилизации в третьем тысячелетии. В связи с введением западных санкций возникли проблемы в изучении шельфовых зон, в том числе и Арктических. На сегодняшний день сейсмическая разведка является базовым методом исследования морских геологических структур шельфа для поиска и обнаружения полезных ископаемых. К основным инструментам акустической геологоразведки относятся морские геофизические комплексы с геленаполненными буксируемыми сейсмокосами и источниками упругих колебаний. Такое оборудование относится к области морского геофизического приборостроения, оно может быть использовано для поиска мест залегания скоплений нефти и газа в толще морского шельфа, уточнения строения нефтегазоконденсатных месторождений, повышения эффективности процесса их освоения, а также для повышения геоэкологической безопасности разработки месторождений. Принципы работы морского геофизического комплекса показаны на рисунке 1.

С 2014 года перед нашей страной встал вопрос о преодолении зависимости российского геологоразведочной отрасли от импорта иностранных средств сейсморазведкии путем разработки и создания приборов отечественного производства для сейсмоакустических исследований.

После распада СССР, в 90-х г. XX в. и в 10-е г. XXI в., отечественные геофизические суда были практически полностью оснащены зарубежным оборудованием (сейсмические косы, донные станции, пневмоисточники, специальное навигационное оборудование и др.) для работ на шельфе.[1]

НАЧИНАЯ С 2014 Г. ПОД ДЕЙСТВИЕМ САНКЦИЙ ОСНОВНЫЕ ПОСТАВЩИКИ ОБОРУДОВАНИЯ — КОМПАНИИ ИЗ ФРАНЦИИ (SERCEL), США (INPUT/OUTPUT) — БЫЛИ ВЫНУЖДЕНЫ ПРИОСТАНОВИТЬ ПОСТАВКУ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ РЕАЛИЗОВАННОГО РАНЕЕ В РФ.

Например, французская компания Sercel остановила проведение ремонтных работ сейсмических кос, а так же поставку комплектующих в РФ. Исполнение большинства контрактов, заключенных ранее, было приостановлено. Эксперты оценивали долю оборудования компании производства Sercel, применяемого в геологоразведке, по сравнению с косами производства других компаний на отечественном рынке, в 70–80%.

Особенно остро эти проблемы касаются поставки и ремонта сейсмокос для судов, постоянно практикующих морские геологоразведочные кампании, поскольку срок службы сейсмокос составляет не более 5 лет, а вероятность их выхода из строя, особенно на Арктическом шельфе, весьма высока. При годовой потребности российских морских геологоразведочных компаний в сейсмокосах порядка 150–200 км и восполняемом ЗИПе порядка 20–30 км, вероятность полного сворачивания работ на шельфе через 2–3 года становится значимой, что представляет собой прямую угрозу экономической безопасности страны. В связи с чем задача создания геофизических комплексов морской сейсморазведки стала определяющей в сфере преодоления зависимости от иностранных поставщиков. Она имеет первоочередное значение для полноценного функционирования российских геофизических судов осуществляющих сейсморазведку полезных ископаемых на шельфе для их обеспечения отечественными сейсмокосами и другими комплектующими. Именно эту задачу в сфере развития проектов гражданского назначения сегодня решает АО «Концерн «Океанприбор».

СИТУАЦИЯ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ В ОТРАСЛИ МОРСКОЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДКИ, И В ЧАСТНОСТИ, ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ АРКТИЧЕСКОГО ШЕЛЬФА РОССИИ, ПОКАЗАЛА, ЧТО КРАЙНЕ АКТУАЛЬНЫМ СТАЛ ВОПРОС РАЗРАБОТКИ, ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ И ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ, КОТОРОЕ СМОГЛО БЫ СОСТАВИТЬ КОНКУРЕНЦИЮ ЗАРУБЕЖНЫМ ПРОИЗВОДИТЕЛЯМ И ВПОСЛЕДСТВИИ ПОЛНОСТЬЮ ЕГО ЗАМЕНИТЬ. [4]

Россия располагает огромным потенциалом в сфере морского приборостроения, и, несмотря на сложности, с которыми сталкивается эта отрасль, происходит процесс поэтапного снижения зависимости от импорта наукоемкой продукции на основе повышения конкурентоспособности предприятий и интегрированных структур оборонно-промышленного комплекса (ОПК) при выпуске продукции военного, гражданского и двойного назначения.[5]

Акционерное общество «Концерн «Океанприбор» является ведущим специализированным предприятием по созданию гидроакустического оборудования для Военно-Морского Флота РФ и народного хозяйства. Уже более 40 лет Концерн успешно занимается разработками гибких протяжённых буксируемых антенн (ГПБА) и имеет достаточный опыт в их проектировании и изготовлении. При этом технологии создания современных ГПБА полностью ориентированы на применение российских комплектующих, собственных гелеобразующих заполнителей и отечественных шланговых полиуретановых оболочек. Именно эти технологии явились базисом для создания отечественного морского геофизического комплекса с геленаполненными буксируемыми сейсмокосами и источниками упругих колебаний. В частности, в рамках государственной программы «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений на 2013–2030 годы» АО «Концерн «Океанприбор» выполнил первую опытно-конструкторскую работу (ОКР) «Разработка и создание регистрирующего комплекса с геленаполненной буксируемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний».

Перед АО «Концерн «Океанприбор», в рамках вышеупомянутой ОКР «Геленаполненная коса», была поставлена задача в срок не более чем за два года провести ряд работ по созданию отечественного оборудования для морской геологораздведки с сейсмокосами. Накопленные знания, большой практический опыт, полученные специалистами за многие годы успешной работы в интересах Военно-Морского Флота РФ эффективно способствуют решению актуальных вопросов разработки сейсмоакустических средств, предназначенных для деятельности по освоению богатств дна Мирового океана.

Решение задачи создания отечественного морского геофизического комплекса с геленаполненными буксируемыми сейсмокосами и источниками упругих колебаний как одного из направлений диверсификации предприятия, расширения выпуска продукции гражданского и двойного назначения, потребовало качественно новых парадигм и подходов к организации производственных процессов, что стало возможным благодаря слаженной работе всего коллектива Концерна. В создании инновационного оборудования приняли участие как ведущие научные специалисты АО «Концерн «Океанприбор», — генеральный директор А. В. Шатохин, заместитель генерального директора — научный руководитель И. А. Селезнев, главный конструктор комплекса В. И. Зархин, заместитель главного конструктора В. Ю. Родионов, ведущий инженер научно-исследовательского подразделения О. А. Бородянская и работники смежных организаций А. Л. Крутов (ООО «Донгеофизика»).

В кратчайшие сроки АО «Концерн «Океанприбор» разработало, изготовило и испытало опытный образец морского геофизического регистрирующего комплекса (МГФК) с 8-километровой сейсмокосой, который отличается от импортного аналога по следующим характеристикам:

1. Разрабатываемые сейсмокосы геленаполненные, в отличие от импортного прототипа (Sercel применяет жидкозаполненные сейсмокосы, которые несут потенциальную угрозу экологии морей);
2. Глубина заглубления сейсмокосы выше, чем у импортного аналога, изготовленное оборудование можно использовать на глубинах до 400 метров;
3. Разработана специальная конструкция преобразователя в приемных устройствах, устойчивая к воздействию различных случайных факторов морских шумов.

На рисунке 2 показан рабочий момент разиещения антенны комплекса при мобилизации НИС перед выходом в море.

ПОЛЕВЫЕ МОРСКИЕ ИСПЫТАНИЯ РАЗРАБОТАННОГО ОПЫТНОГО ОБРАЗЦА МОРСКОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПРОВОДИЛИСЬ В ОКТЯБРЕ-НОЯБРЕ 2017 Г. В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БАРЕНЦЕВА МОРЯ (ПЕЧОРСКОЕ МОРЕ) НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ СУДНЕ (НИС) «ГЕОЛОГ ДМИТРИЙ НАЛИВКИН».

Программа испытаний предусматривала отработку и последующее сравнение полученных результатов сейсмоакустического сканирования одного и того же опытного профиля с помощью созданного отечественного МГФК с геленаполненной сейсмокосой, а также с помощью импортного аналога производства Sercel. Также предусматривалось сравнение пневмоисточников Bolt, стандартного оборудования применяемого на НИС «Дмитрий Наливкин», с отечественной разработкой производства ООО «Пульс».

Рис. 2

По итогам выполнения ОКР «Геленаполненная коса» получены следующие основные практические результаты:

- разработан комплект рабочей конструкторской документации на морской регистрирующий комплекс с источниками упругих колебаний и геленаполненной буксируемой сейсмокосой с базой группирования 6,25 м;
- разработана и реализована конструкция и технология (ноу-хау) массового изготовления виброустойчивых широкополосных пьезокерамических гидрофонов для сейсморазведочных комплексов с гидростатической прочностью до 100 кг/см2;
- разработана технология и введен в строй участок заполнения, балансировки и стабилизации протяженных секций сейсмокосы;
- разработана технология и изготовлены отечественные источники упругих колебаний.

В 2018 г. была проведена опытная эксплуатация опытного образца морского регистрирующего комплекса с источниками упругих колебаний и геленаполненной буксируемой сейсмической косой. Одним из основных эксплуатантов АО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» (АО «МАГЭ») на НИС «Профессор Куренцов». Выводы, по результатам проведенных испытаний: конструкция разработанного оборудования имеет огромный потенциал и перспективу, и может применяться в геологоразведочных работах. Проведенная ОКР в целом подтверждает перспективность дальнейших работ в этом направлении.

Полученные результаты оказались достаточно убедительными, и при поддержке основных структурных подразделений импортозамещения ПАО «Газпром Нефть-Шельф» и АО «Росгеология», позволили продолжить работы по данному направлению.

В 2019 году научный и конструкторский коллектив АО «Концерн «Океанприбор» приступил к выполнению в рамках государственной программы «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» следующей ОКР «Разработка промышленной технологии и изготовление первого серийного образца морского геофизического комплекса (МГФК) с геленаполненной буксируемой сейсмокосой и источниками упругих колебаний». Заказчиком указанной работы выступило Министерство промышленности и торговли РФ, в лице Департамента судостроительной промышленности и морской техники. Главный конструктор ОКР — ведущий специалист АО «Концерн «Океанприбор» Д. Н. Демьянюк.

В новой ОКР перед специалистами АО «Концерн «Океанприбор» были поставлены следующие цели и задачи:

- разработать и изготовить новый отечественный морской геофизический комплекс для 2D/3D технологий геологической и инженерной разведки полезных ископаемых на шельфе с повышенными техническими характеристиками, и освоить его серийный выпуск;
- изготовить и провести испытания серийного образца МГФК с рабочей длиной сейсмокос до 12000 м. При этом, провести испытания на судне, имеющем возможность работать по технологиям 3D-сейсмосъемки, в течение не менее 1 месяца;
- развернуть серийное производство отечественных сейсмокос мощностью до 100 километров в год.

Для реализации поставленных задач потребовалось существенно изменить подход в организации производственного процесса, отличный от производства ГПБА. Производственная сборка ГПБА осуществляется по схеме изготовления каждого единичного образца секции антенны. При производственной сборке геленаполненных буксируемых сейсмических кос осуществляется фактически полуконвеерная сборка, и именно это позволяет повысить производительность- эффективность такого производства и добиться себестоимости продукции, соответствующей мировому уровню.

Например, в процессе сборки ГПБА применены методы узловой последовательной сборки, а при производстве секций геленаполненной косы, в условиях кратно увеличенной длины антенн использован метод узловой последовательно-параллельной сборки. В свою очередь изменение метода вида сборки позволило сократить как производственные, так и не производственные потери, существенно увеличив объёмы и темп сборочного процесса. Для реализации данного метода сборки внесены существенные изменения в конструкцию изделия, технологическую документацию и оснастку.

По результатам выполнения указанной ОКР, созданный отечественный МГФК будет обладать следующими основными техническими характеристиками:

- МГФК будет обеспечивать сбор данных от сейсмических каналов геленаполненных сейсмокос — до 960 в одной линии (при дискретизации 2 мс), будет иметь не менее 60 вспомогательных каналов в бортовом комплексе;
- МГФК поддерживать регистрацию до 12 линий (кос), с общим числом каналов до 11520.

В процессе выполнения ОКР «Геленаполненная коса-ресурс» специалистами АО «Концерн «Океанприбор» в изначально заданную конструкцию, по согласованию и с одобрения Государственного Заказчика, были внесены конструктивные дополнения и улучшения, а именно:

- конструктив геленаполненной косы доработан, для обеспечения скорости указанной буксировки в 6 узлов, вместо изначально заданных 4 узлов по техническому заданию;
- расширен диапазон глубин буксировки косы до 400 метров, вместо изначально заданных 100 метров;
- увеличена предельная глубина выживания сейсмокос за счет применения новых конструкционных материалов до 700–750 метров, вместо изначально заданных 500 м;
- уменьшен максимальный диаметр сейсмокосы с 63 мм до 59 мм.

Для реализации вышеупомянутых технических улучшений и дальнейшего развития полученного опыта при создании первого образца сейсмокосы создан коллектив инженеров на базе научно-производственного отдела протяженных антенн — сектор Научно-исследовательского проектирования и разработки оборудования для морской геофизики и сейсмоакустики, куда вошли ведущие инженеры, конструкторы и перспективные технические специалисты. Начальником научно-исследовательского сектора назначен молодой, подающий большие надежды, специалист К. Г. Мартынов. В этом секторе работает ведущий научный сотрудник АО «Концерн «Океанприбор» М. Я. Андреев — видный авторитет в сфере создания новейших образцов российской гидроакустической техники, а так же ряд перспективных разработчиков и проектировщиков. На сегодняшний день, благодаря их слаженной работе, завершен процесс первичного проектирования первого серийного МГФК, осуществляется комплектация опытного производства, проведена разработка технологических процессов для опытного производства предприятия.

Так же создан стенд контроля процессов изготовления приборных комплексов морской сейсморазведки, запущен в промышленную эксплуатацию участок для производства и геленаполнения секций сейсмокос с различными техническими параметрами. Производство укомплектовано всем необходимым оборудованием для серийного изготовления продукции. При его проектировании учтены конструкторские и технологические наработки, а также многолетний опыт изготовления подобных изделий по основной тематике предприятия.

Участок развернут на территории завода «Экран», филиал АО «НПП «Радуга», входящего в интегрированную структуру АО «Концерн «Океанприбор». Завод расположен в Красном Селе, г. Санкт-Петербург. Технологические возможности позволяют выпускать секции длиной до 100 метров.

На рисунке 3 показан основной производственный участок секций сейсмокос и виды отдельных технологических операций:

а) общий вид;

б) выполнение типовой технологической операции;

в) полимеризация геля в составе сейсмокос;

г) инструментальный контроль качества.

В рамках проведения технологической подготовки производства, была завершена разработка технологических процессов для освоения серийного производства МГФК. Технологическая оснащенность производства соответствует высокому уровню поставленных задач. Высокий показатель квалификации задействованных для выполнения работ сотрудников является достаточным и обеспечивает необходимые компетенции для стабильного производства геленаполненных буксируемых сейсмокос.

В дальнейшем это позволит нарастить производство вышеописанной конкурентоспособной продукции и позволит проводить последующие научно-технологические работы по улучшение показателей отечественных МГФК и их сейсмокос.

Рис. 3. Основной производственный участок секций сейсмокос:
а) общий вид;
б) выполнение типовой технологической операции;
в) полимеризация геля в составе сейсмокос;
г) инструментальный контроль качества.

В частности, уже в ходе исполнения описываемой ОКР, с учетом имеющегося научно-технического задела, специалистами АО «Концерн «Океанприбор» выявлен факт того, что мировые производители МГФК и сейсмокос к ним, из стран Запада и США, в последние 2–3 года концентрируют свои усилия на совершенствовании эксплуатационных характеристик этих изделий, сохраняя при этом высокие акустические свойства. Это позволяет значительно повысить долговечность и экономическую эффективность их использования. Именно этот факт инициировал вышеуказанное внесение конструктивных дополнений и улучшений в изначальный облик первого серийного образца отечественного МГФК. Внедрение таких улучшений позволит значительно расширить географию районов применения МГФК, повысить производительность работ, снизить риски конечного пользователя МГФК при различных, сложных ситуациях в ходе морской сейсморазведки, повысить эффективность в использовании оборудования судов морской сейсморазведки. Улучшение технических и эксплуатационных характеристик отечественных сейсмокос по отношению к западным аналогам позволит соответствовать создаваемому МГФК самым современным прикладным и профессиональным требованиям, предъявляемым сегодня на мировом рынке к таким изделиям, а по ряду эксплуатационных показателей превзойти мировой уровень. Это значительно поднимает конкурентоспособность создаваемой технологии производства отечественных МГФК и отдельно поставляемых сейсмокос.[7]

ПОЗИТИВНЫЙ ОПЫТ РАЗРАБОТКИ АО «КОНЦЕРН «ОКЕАНПРИБОР» ПЕРВОГО ОТЕЧЕСТВЕННОГО МОРСКОГО ГЕОФИЗИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ 2D И 3D ТЕХНОЛОГИЙ МОРСКОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ПОДТВЕРЖДАЕТ ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ И ОЧЕВИДНУЮ НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОДВИЖЕНИЯ РАБОТ ПО ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ В СФЕРЕ МОРСКОЙ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНОЙ ПРИБОРИСТИКИ.

Положительная оценка работ АО «Концерн «Океанприбор», и высокий уровень заинтересованности в её результатах, проявили себя в заключение соглашений о дальнейшем стратегическом партнёрстве в области геологоразведочных работ между Министерством промышленности и торговли РФ, ПАО «Газпром нефть, АО «Росгеология», АО «Морская арктическая геологоразведочная экспедиция» и АО «Концерн «Океанприбор». На сегодняшний день консолидированная потребность основных групп заказчиков в оборудовании для морской сейсморазведки составляет около 300 элементов и комплексов до 2035 г. и АО «Концерн «Океанприбор» обладает как специалистами высокого класса, так и современными технологиями для удовлетворения этой потребности.

АО «Концерн «Океанприбор», на основании приобретенных знаний, компетенций, опыта технологической подготовки производства и результатов натурных испытаний средств морской сейсмоакустики совершило решительный рывок в области создания приборной базы для отечественной морской сейсморазведки. Для этого разработаны новые технологические и технические решения, произошла структурная перестройка многих производственных процессов. Это позволяет говорить об устойчивом формировании на базе Концерна научно-технологической школы отечественного морского сейсмоакустического приборостроения с мощным, как научным, так и производственным потенциалом.

Развитие всех компонентов этой научно-технологической школы позволит эффективно накапливать и использовать получаемый практический опыт применения МГФК, анализировать отрасль морской геологоразведки полезных ископаемых на шельфе, своевременно определять (выявлять) ключевые вызовы, угрозы и дефициты в краткосрочной и долгосрочной перспективах, а также давать объективную оценку возможностям в разработке и производстве востребованного морского сейсмического оборудования.

Указанные результаты работы АО «Концерна «Океанприбор» закладывают фундамент не только для разработки уникальных приборов морской сейсморазведки, но и позволяют говорить о создании отдельного направления в судостроительной отрасли — строительстве исследовательских судов геологоразведки шельфовых недр. Именно это направление в ближайшей перспективе станет одним из векторов высокотехнологического развития страны и будет способствовать укреплению технологического суверенитета России.

Список литературы

1. *Доклад Экспертного совета председателя коллегии Военно-промышленной комиссии РФ «Диверсификация ОПК: как побеждать на гражданских рынках». V Международный форум технологического развития «Технопром». — Новосибирск, 2017. С. 20*
2. *Перечень поручений Президента РФ В.В. Путина от 23 сентября 2016 г. № Пр-1845 (пп. 1 «г», 2) по итогам совещания «О мерах по использованию потенциала оборонно-промышленного комплекса для выпуска высокотехнологичной продукции гражданского назначения, востребованной на внутреннем и внешнем рынках». [Электронный ресурс] — электронные данные, — режим доступа http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/57823– дата доступа: июнь 2023 г.*
3. *Перечень поручений по реализации Послания Президента РФ Федеральному Собранию РФ от 1 декабря 2016 г. от 5 декабря 2016 г. Пр-2346 (п. 1 «ж»). [Электронный ресурс] — электронные данные, режим доступа http://www.kremlin.ru/acts/assignments/orders/53425– дата доступа: июнь 2023 г.*
4. *Ю.П. Ампилов, М.Л. Владов, М.Ю. Токарев. Технологии морской сейсморазведки в широком частотном диапазоне: проблемы и возможности //«Сейсмические приборы», 2018, т. 54, № 4, с. 42–65*
5. *С.Л. Никифоров, Л.И. Лобковский, Е.А. Романкевич, Н.О. Сорохтин, Н.В. Либина, И.А. Селезнев, М.Я., Андреев, И.Л. Рубанов, В.А. Попов, С.М. Кошель О необходимости создания единой базы данных по свойствам строения морского дна //Арктика экология и экономика, 2014. № 2(14). С. 31–35*
6. *И. Фролов Диверсификация ОПК: цель, промежуточный этап или средство развития — М., Журнал «Новый оборонный заказ. Стратегии», 2019 — № 4 (57). [Электронный ресурс] — электронные данные, — режим доступа https://dfnc.ru/yandeks-novosti/diversifikatsiya-opk-tsel-promezhutochnyj-etap-ili-sredstvo-razvitiya/– дата доступа: июнь 2023 г.*
7. *А.В. Шатохин Гидроакустическое приборостроение как элемент военно-экономической безопасности России. Оборонная наука — экономике России, 2021 г.*
8. *А.В. Шатохин, И.А. Селезнев, Я.А. Ивакин, А.Н. Греков. Перспективные направления диверсификации военно-экономического потенциала гидроакустического приборостроения // Гидроакустика / Hydroacoustics, 2022. № 49 (1). С. 31–35*

Сухов В.В.,
д.т.н., начальник конструкторского отдела АО «Концерн «Моринформсистема-Агат»

Аннотация: Для решения задач надежной работы РЭСУ настоящая статья посвящена проблеме отвода теплоты с различных конструкций. Наиболее простой является система, которая находится непосредственно в атмосфере. Хотя в том случае есть и свои непредсказуемые проблемы. Не бывает однозначных преимуществ. В настоящей статье рассматриваются модели РЭСУ, расположенные в судовых помещениях, а электрорадио элементы устанавливаются в закрытых корпусах в течение всего срока службы, что и требует особого отношения к вопросам надежности. В основном рассматриваются системы управления, не использующие принудительного охлаждения по ряду причин. В этом и заключается основная проблема систем управления. Создание радиоэлектронной и вычислительной техники требует учета на всех стадиях создания разработки тепловых режимов, создаваемой аппаратуры с требуемыми характеристиками надежности. Конструктивное оформление аппаратуры разных уровней таково, что зачастую расчет температурных полей в приборах может быть сформулирован как анализ влияния плоского источника тепла, расположенного на поверхности тела. Проведение структурно-параметрического анализа при моделировании температурных полей приборов и их элементов. Проведенный анализ моделей позволил разработать алгоритмы и методику моделирования температурных полей РЭСУ.
Ключевые слова: Радиоэлектонные системы управления, электро-радио элементы, температурное поле, модели и алгоритмы, тепломассообмен, теплота.

Abstract: In order to solve the problems of reliable operation of RECUs, this article is devoted to the problem of heat removal from various structures. The simplest system is the one that resides directly in the atmosphere. However, this case has its own unpredictable problems. There are no unambiguous benefits. This article discusses models of RECUs located in ship spaces, and electric radio elements are installed in closed hulls throughout their service life, which requires a special attitude to reliability issues. In general, control systems that do not use forced cooling are considered for a number of reasons. This is the main problem with control systems. The creation of radio-electronic and computer equipment requires taking into account at all stages of the development of thermal regimes, the equipment being created with the required reliability characteristics. The design of equipment of different levels is such that often the calculation of temperature fields in devices can be formulated as an analysis of the influence of a flat heat source located on the surface of the body. Carrying out structural-parametric analysis when modeling the temperature fields of devices and their elements. The analysis of the models made it possible to develop algorithms and methods for modeling the temperature fields of the radio-electronic control systems.
Keywords: Radio electronic control systems, electro-radio elements, temperature field, models and algorithms, heat and mass transfer, heat.

Автор: СУХОВ В.В.

ПРОБЛЕМНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ

При моделировании тепловых режимов радиоэлектонных систем управления (РЭСУ) и их элементов достаточно часто следующая модель: на поверхности тела расположен плоский источник энергии. Подобные модели рассматриваются практически всеми расчетчиками, работающими с использованием теории теплопроводности. В литературе много решений задач теплопроводности, в которых получена аналитическая связь между законом выделения мощности, возникающей в пределах источника.

Существует две причины, по которым уже имеющиеся решения, мало доступны инженеру-расчетчику. Во-первых, эти решения труднодоступны в большом количестве литературы. Во-вторых, такие решения осуществимы в большинстве случаев с помощью сходящихся рядов, что приводит к решению задачи со сложной аналитической формой.

Температурное поле РЭСУ представляет собой значения температур ее элементов, значения температур в различных точках силовых конструкций, т.е. шасси модулей и корпусов, температур воздуха внутри закрытого корпуса без принудительного охлаждения. Температурный режим характеризуется несколькими факторами, из которых основными являются электрический режим по месту установки и условия эксплуатации. Электрический режим в данном случае определяется временными зависимостями мощности для различных узлов РЭСУ.

Поэтому целью настоящей статьи является рассмотрение некоторых решений тепловых полей РЭСУ.

ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧ И ФОРМА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ.

Выбор оптимальной системы охлаждения описан в статье [1]. Однако в последнее время в связи с дальнейшей минимизацией электронных компонентов большое значение нашли задачи о нахождении температурных полей непосредственно на поверхности тела (например, платы или модули), которые в статье [1] не решаются. Поэтому появилась необходимость решения подобных задач. Все рассмотренные ниже задачи формулируются следующим образом [2, 8]:

- источник теплоты, определенной мощности, имеющий определенную форму (прямоугольник, линия, окружность, точка), расположен на поверхности тела заданной формы: бесконечная пластина, цилиндр, параллелепипед,
- задача стационарная, коэффициенты теплопроводности материала тела не зависят от температуры,
- задаются граничные условия в виде комбинации адиабатических и изотермических условий на различных поверхностях тела.

Из формулировки задачи следует [3, 4], что температура в любой точке тела в любой из рассматриваемых задач должна описываться следующей зависимостью

$$t_i - t_o = f(P, \lambda, l_1, l_2, \ldots, l_n), \quad (1)$$

где: t_i, t_o – температура тела в i-той точке и температурный уровень, на который передается мощность источника теплоты соответственно,

P – мощность источника теплоты,

λ – коэффициент теплопроводности материала тела,

$l_1, l_2, \ldots, l_n$ – размеры источника и тела на поверхности которого расположен источник теплоты.

В задачах, в которых источник теплоты имеет ограниченные размеры, интенсивность выделения мощности источника характеризуется полной мощностью источника. При этом величина P имеет размерность мощности – Ватт.

В этом случае размерная функциональная зависимость выражения (1) на основании теории размерностей может быть заменена безразмерной зависимостью

$$((t_i - t_o) l_1 \lambda)/P = f_1 (l_2/l_1, l_3/l_1 \ldots, l_n/l_1), \quad (2)$$

Поскольку левую и правую части выражения (2), не нарушая равенства можно умножить на одну и ту же величину, то вместо выражения (2) можно записать следующее выражение:

$$((t_i - t_o) l_1 \lambda\pi)/P = \pi f_1 (l_2/l_1, l_3/l_1 \ldots, l_n/l_1), \quad (3)$$

Или, отредактируем в следующем виде:

$$((t_i - t_o) l_1 \lambda\pi)/P \times l_1/l_2 = \pi\, l_1/l_2\, f_1 (l_2/l_1, l_3/l_1 \ldots, l_n/l_1), \quad (4)$$

В такой форме [5, 6] и представляются результаты решения приводимых в данной статье задач. В задачах, где один из размеров источника имеет бесконечную величину (источник в виде бесконечной линии), в исходных данных мощность задается в виде мощности, приходящейся на единицу длины источника. Тогда интенсивность выделения мощности источника характеризуется величиной P, имеющей размерность мощности деленной на длину или [Вт/м], тогда уравнение (2) примет вид:

$$((t_i - t_o)\lambda)/P = f_2 (l_2/l_1, l_3/l_1 \ldots, l_n/l_1). \quad (5)$$

Результаты, приведенные в настоящей статье, позволяют рассчитывать температуры внутри области (плоской пластины, цилиндра или параллелепипеда) и за ее пределами поверхности тела, на котором находится источник.

Выражения, стоящие в левых частях уравнений (2 – 5) можно называть безразмерными перегревами в i-той точке тела, а величина $P/(l_1\ \lambda)$, это масштаб перегрева. Введем для безразмерного перегревав точке i обозначим Θ_i, тогда можно из уравнения (2) переписать следующим образом

$$\Theta_i=((t_i-t_o)\ l_1\ \lambda)/P, \qquad (6)$$

аналогично выражению (6) можно записать средние и максимальные перегревы в области источника:

$$\bar{\Theta} = ((\bar{t}-t_o)l_1\ \lambda)/P, \qquad (7)$$

$$\Theta_{max}=((t_{max}-t_o)l_1\ \lambda)/P, \qquad (8)$$

где $\bar{t}=1/S\int_S^{\square} tdS$ — осредненная по поверхности источника температура,

t_{max} — максимальная температура в области источника.

Иногда в расчетах используют понятие теплового сопротивления, представляющего собой отношение перегрева в i-той точке относительно температуры t_o к мощности источника. Если ввести для теплового сопротивления обозначение R, то между безразмерным перегревом $\Theta_{\square}$ и тепловым сопротивлением определяется по формуле:

$$R=1/(\lambda l_1)\ \Theta. \qquad (9)$$

Тогда можно определить для выражения (8) тепловое сопротивления следующее выражение

$$R=(\bar{t}-t_o)/P=1/(l_1\ \lambda)\ \bar{\Theta}.$$

ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАСТИНЫ

Источник теплоты мощности P, имеющий форму окружности радиуса l_1, расположен на поверхности пластины толщиной l. Поверхность, на которой имеется источник теплоты – адиабатическая. Модель приведена на рисунке 1.

Неограниченная пластина имеет бесконечные размеры, измеренные от начала координат в направлении осей OX, OY и OZ. Температура на поверхности пластины описывается формулами из работ [5, 6]

$$\theta = \frac{(t_1-t_o)l_1^2\pi\lambda}{l\,P}, \qquad (10)$$

$$\theta_1 = \begin{cases} \frac{1}{2\pi}\int_{\rho-R}^{\rho+R} U\arccos\left(\frac{U^2+\rho^2-R^2}{2U\rho}\right)\left[\int_0^{\infty} J_0(U,V)thVdV\right]dU, \text{при } \rho > R, \\ \frac{1}{2\pi}\int_0^{2R} U\arccos\left(\frac{U}{2R}\right)\left[\int_0^{\infty} J_0(U,V)thVdV\right]dU, \text{при } \rho = R, \\ \frac{1}{\pi}\int_0^{\rho+R} Uf(U,R,\rho)\left[\int_0^{\infty} J_0(U,V)thVdV\right]dU, \text{при } \rho \le R. \end{cases} \qquad (11)$$

При этом следует учесть, что

$f(U,R,\rho)=\arccos((U^2+\rho^2-R^2)/2U\rho)$ при $U>R-\rho$,

$f(U,R,\rho)=\pi$, при $U\le R-\rho$,

Так же необходимо учесть следующие отношения – $R=l_1/l$ и $\rho=r/l$.

В выражении (11) J_0 – функция Бесселя нулевого порядка, U,V – периметр и объем соответственно, R, L, l – геометрические параметры.

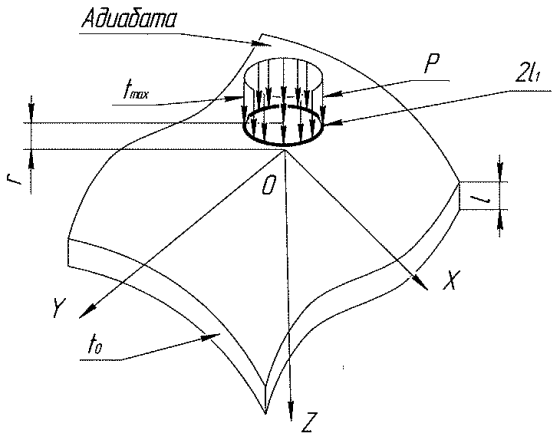


Рис. 1. Модель источника тепла в форме окружности, расположенного на бесконечно большой пластине

Расчеты по формуле (10) приведены в таблице 1.

Таблица 1.
Результаты расчетов по формуле (10).

Отношение толщины пластины к радиусу l/l_1	Безразмерное значение температура на поверхности пластины в пределах окружности
1	0,051
1,1	0,061
1,5	0,113
2	0,201
3	0,452
4	0,803

ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ПЛАСТИНЫ

Источник теплоты мощностью P, имеющий форму прямоугольника с размерами $2l_1 \times 2l_2$ расположен на поверхности пластины толщиной l. Поверхность, на которой имеется источник теплоты – адиабатическая. Модель приведена на рисунке 2.

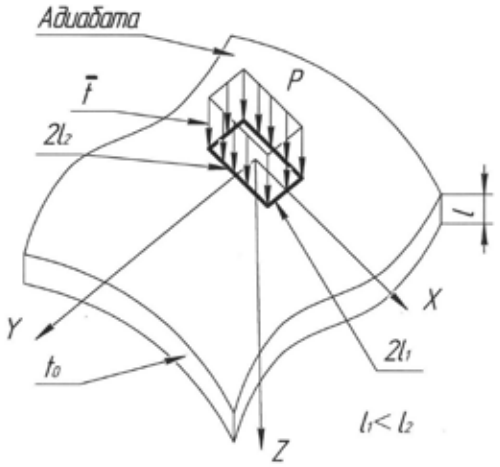


Рис. 2. Модель источника тепла прямоугольной формы, расположенного на бесконечно большой пластине

Температура на поверхности пластины в точке с координатами X, У описываются следующим выражением, описанным в работах [5, 6]

$$\theta_2 = \frac{4[t(x,y)-t_0]\lambda l_1 l_2}{Pl} = \frac{4}{\pi^2}\int_0^\infty \int_0^\infty \frac{th\sqrt{U^2+V^2}\,sinU\frac{l_1}{l}\,sin\frac{l_2}{l}}{UV\sqrt{U^2+V^2}} \times \cos(U_x V_y)\,dUdV, \quad (12)$$

где U, V – периметр и объем соответственно.

Максимальное значение температуры – в центре источника (X=0, У=0). На основании формулы (12) можно записать выражение для максимальной температуры следующим образом при $l_1=l_2$, $l_1/l<<1$ и $l_1/l_2<<1$

$$\theta_2 = \frac{(\bar{t}-t_0)\lambda l_1}{P} = 0{,}2366\left[1 - 0{,}4662\frac{l_1}{l} + 0{,}101\left(\frac{l_1}{l}\right)^3\right] \quad (13)$$

Среднее значение температуры в области источника теплоты определяется при учете $l_1/l>>1$ и $l_2/l>>1$

$$\overline{\theta_2} = \frac{(\bar{t}-t_0)\lambda l_1}{P} = 0{,}1592\left[ln\frac{l}{l_1} - 1{,}0485 + 0{,}1971\left(\frac{l_1}{l}\right)^2\right] \quad (14)$$

То есть средняя и максимальная температура в зоне источника теплоты практически одинаковы. После преобразования формул (13 и 14) можно получить следующее выражение

$$\overline{\theta_2} = \theta_2 = \frac{(\bar{t}-t_0)\lambda l_1}{P} = 0{,}25\frac{l}{l_2}. \quad (15)$$

Расчеты по формуле (15) приведены в таблице 2.

Таблица 2.
Результаты расчетов по формуле (15).

Отношение толщины пластины к радиусу l/l_2	Температура на поверхности пластины в пределах зоны источника теплоты
1	0,250
1,1	0,275
1,333	0,333
1,5	0,375
2	0,500
3	0,750
4	1,000

Проведение расчета с использованием данных таблиц 1 или 2 приведено в примере 1.

Пример 1: Определить среднюю температуру, возникающую в области прямоугольного источника теплоты с размерами $2l_1 \times 2l_2 = (2\times2\times3)\times10^{-3}$ м, мощностью P=0,1 Вт, на плоской пластине толщиной $l=4\times10^{-3}$ м, расположенного на адиабатической поверхности. Коэффициент теплопроводности материала пластины λ=1 Вт/(м×град). Температура на удалении от источника теплоты составляет t_0=20 °C.

Решение: По таблице 1 при отношении $l/l_2 = (4\times10^{-3})/(3\times10^{-3})=1{,}333$ находим $\bar{\Theta}_2=\Theta_2=0{,}333$. Решая формулу (6) относительно средней температуры находим искомую величину по полученной формуле:

$$t_{max}=t=t_0+\bar{\Theta}_2 P/(\lambda l_1)=20+0{,}333\ 0{,}1/(1\times3\times10^{-3}) = 53\ °C.$$

ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ В ВИДЕ ОКРУЖНОСТИ НА ТОРЦЕ ОГРАНИЧЕННОГО ЦИЛИНДРА

В задачах данного пункта, принимается, что плоский круглый источник теплоты радиуса l_1 осесимметрично расположен на торце ограниченного цилиндра, имеющего радиус l_2 и высоту l_3. Вся поверхность торца цилиндра, в котором расположен источник теплоты адиабатическая, за исключением боковой поверхности и противоположного торца, которые являются изотермическими. Подводимая мощность, равномерно распределена по площади источника теплоты. Коэффициент теплопроводности материала цилиндра λ.

Источник мощности P нагревает ограниченный цилиндр, торцевая сторона цилиндра, где установлен источник теплоты – адиабатическая. Все остальные поверхности – изотермические, на них поддерживается температура среды – t_0.

Температурное поле в цилиндре описывается уравнением из работ [7, 8]. Поверхность, на которой имеется источник теплоты – адиабатическая. Модель приведена на рисунке 3.

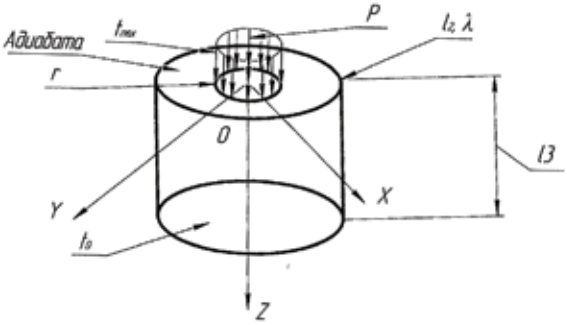


Рис. 3. Модель источника теплоты в виде окружности, расположен на торце ограниченного цилиндра

Температурное поле на поверхности цилиндра описывается уравнением

$$\theta_3 = \frac{(t(r,z)-t_0)\pi\lambda l_1}{P} = \frac{l_3}{l_1}\left(1-\frac{z}{l_3}\right)\left\{\left(\frac{l_3}{l_1}\right)^2 + \frac{l_1}{l_3}\times\frac{2}{1-\frac{z}{l_3}}\sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{sh\left(\frac{\sigma_n(l_3-z)}{l_2}\right)}{ch\left(\sigma_n\frac{l_3}{l_2}\right)}\right]\times\left[\frac{J_1\left(\sigma_n\frac{l_1}{l_2}\right)J_0\left(\sigma_n\frac{r}{l_2}\right)}{\sigma_n^2 J_0^2(\sigma_n)}\right]\right\}, \quad (16)$$

где J_1 – функция Бесселя первого порядка,

σ_n – корни уравнений $J_1(\sigma_n)=0$ и $J_0(\sigma_n)=0$,

z – текущая координата до центра координат по оси Z,

n – количество модулей в приборе.

Максимальная температура будет в центре источника теплоты (r=0, z=0). Средняя температура в области источника теплоты возможна в точке с координатами l_1/l_2 =0,1 и l_3/l_2 =1.

ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ В ВИДЕ ОКРУЖНОСТИ НА ТОРЦЕ ОГРАНИЧЕННОГО ЦИЛИНДРА.

Источник теплоты мощностью P нагревает ограниченный цилиндр и торец цилиндра, противоположный торцу с источником теплоты, поддерживает при температуре среды t_0. Поверхность, на которой имеется источник теплоты – адиабатическая. Модель приведена на рисунке 3.

Температурное поле в цилиндре описывается уравнением

$$\frac{(t(r,z)-t_0)\pi\lambda l_1}{P} = 2\sum_{n=1}^{\infty}\left[\frac{sh\left(\frac{\sigma_n(l_3-z)}{l_2}\right)}{ch\left(\sigma_n\frac{l_3}{l_2}\right)}\right]\times\left[\frac{J_1\left(\sigma_n\frac{l_1}{l_2}\right)J_0\left(\sigma_n\frac{r}{l_2}\right)}{\sigma_n^2 J_0^2(\sigma_n)}\right], \quad (17)$$

где σ_n – корни уравнений $J_1(\sigma_n)=0$ и $J_0(\sigma_n)=0$,

z – текущая координата до центра координат по оси Z.

Максимальная температура возможна в центре источника теплоты при r=0, z=0, т.е. в начале координат. Распределение температур возможно рассчитать при отношениях l_1/l_2 =0,1 и l_3/l_2 =0,15.

Расчеты по формуле (17) приведены в таблице 3.

Таблица 3.
Результаты расчетов по формуле (17).

Отношение толщины пластины к радиусу l/l_2	Безразмерное значение максимальных температур на поверхности цилиндра в пределах зоны источника теплоты	Безразмерное значение средних температур на поверхности цилиндра в пределах зоны источника теплоты
1	14,131	8,01
0,9	12,717	7,26
0,8	11,304	6,41
0,5	7,065	4,00
0,1	1,413	0,80

Проведение расчета с использованием данных таблицы 3 приведено в примере 2.

Пример 2: Определить максимальную и среднюю температуры, возникающие в области источника теплоты в виде окружности радиусом l_1 = 0,01 м, мощностью P= 10 Вт, расположенного на торце цилиндра радиусом l_2=0,1 м и высотой l_3=0,1 м. Поверхность для источника теплоты – адиабатическая. Коэффициент теплопроводности материала пластины λ=15 Вт/(м×град). Температура на удалении от источника теплоты составляет t_0=20 °С.

Решение:

1) По таблице 3 при отношении l_1/l_2 =0,01/0,1=0,1 по центральному столбцу находим θ_{max}= 1,413.

Решая формулу (6) относительно максимальной температуры находим искомую величину по полученной формуле:

$t_{max}=t_0+\theta_{max}\ P/(\lambda l_1)=20+1,413\ 10/(3,14\times0,01\times15)$ =50,4 °С.

2) По таблице 3 при отношении l_1/l_2 = 0,01/0,1=0,1 по правому столбцу находим $\bar{\Theta}$=0,8. Решая формулу (6) относительно средней температуры находим искомую величину по полученной формуле:

$\bar{t}=t_0+\bar{\Theta}\ P/(\lambda l_1)=20+0,8\ 10/(3,14\times0,01\times15)$ = 37 °С.

ИСТОЧНИК ТЕПЛОТЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ НА ПОВЕРХНОСТИ ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА

В настоящем разделе рассматривается параллелепипед с размерами L1×L2×L3 (рисунок 4). На верхней грани параллелепипеда расположен плоский прямоугольный источник теплоты с размерами $2l_1\times2l_2$.

Стороны источника теплоты параллельны ребрам параллелепипеда на торце, где расположен источник.

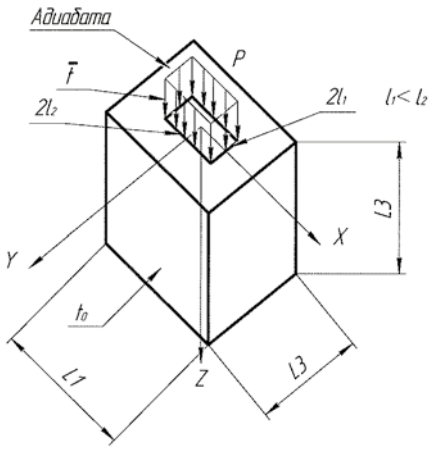


Рис. 4. Модель источника теплоты в виде окружности, расположен на торце ограниченного цилиндра

Температурное поле параллелепипеда описывается следующей формулой

$$\frac{(t(x,y,z)-t_0)\lambda L_2}{P}=\frac{16L_1L_2}{\pi^3 l_1 l_2}\sum_{n=1}^{\infty}\sum_{m=1}^{\infty} sin\frac{n\pi l_1}{2L_1}\times sin\frac{m\pi l_2}{2L_2}\times sin\frac{n\pi\varepsilon}{2L_1}\times sin\frac{m\pi\eta}{2L_2}\times sin\frac{n\pi x}{2L_1}\times$$

$$sin\frac{m\pi y}{2L_2}\times\frac{sh\left[\sqrt{n^2+m^2\left(\frac{L_1}{l_2}\right)^2}\right]\times\frac{\pi(L_3-z)}{L_1}}{mn\sqrt{n^2+m^2\left(\frac{L_1}{l_2}\right)^2}\times ch\left[\frac{\pi L_3}{L_1}\right]\sqrt{n^2+m^2\left(\frac{L_1}{l_2}\right)^2}},\quad (18)$$

где m, n – количество источников теплоты на параллелепипеде и количество систем охлаждения соответственно,

ε,η – геометрические размеры от центра координат параллелепипеда до центра площадки – источника теплоты.

Среднее значение температуры в области источника теплоты при центральном расположении источника с координатами ($\varepsilon/L_1 = \eta/L_2 = 0{,}5$)

Получение решения задачи нестационарной теплопроводности в указанной постановке представляет большие математические трудности, а само решение имеет сложную математическую форму. Решения неизвестных задач приведены в работах [2, 3, 8].

Основной предпосылкой использования методов регулярного режима для расчета является информация о длительности нерегулярного режима. В работе [8] приведены сведения об оценке еще не наступившего регулярного режима в некоторых типичных случаях. Опыт исследования тепловых режимов РЭСУ показывает, что они достаточно быстро вступают в регулярный режим. Уравнения (10 – 20) позволяют рассчитать характеристики регулярного режима при рассмотрении одиночного тела, приведенных выше форм.

Таким образом в статье рассмотрены процессы моделирования тепловых режимов, когда на некотором абстрактном теле расположен источник теплоты (в виде точки, линии, кольца, окружности и прямоугольника). Эти же формулы и уравнения можно использовать при моделировании источников теплоты, размещенных на телах и поверхностях в виде бесконечной плоской пластине, цилиндра, параллелепипеда и т.д.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- в статье приведены обобщенные результаты исследований тепловых режимов РЭСУ с естественной системой охлаждения, без использования принудительного воздушного или жидкостного охлаждения, без применения тепловых труб, позволяющих улучшать теплообмен в наиболее нагруженных элементах конструкции;
- изложены вопросы обеспечения температурных полей при конструировании РЭСУ;
- рассмотрены модели, когда на абстрактном теле располагается источник теплоты в виде точки, линии, прямоугольника, кольца, окружности и т.д.;
- эти же формулы можно использовать, когда источники теплоты располагаются на пластинах конечной толщины, на цилиндрах или параллелепипедах;
- изложены понятия и определения по тепломассообмену;
- все приведенные выше сложные формулы сведены могут быть решены с помощью электронных таблиц; простые формулы могут решаться напрямую без таблиц;
- приведены примеры решения задач по определению температурных полей, с учетом приведенных моделей,
- приведены модели сложного теплообмена. Рассмотрены стационарные вопросы переноса теплоты.

Полученные решения задач нестационарной теплопроводности в указанной постановке представляют большие математические трудности, а само решение имеет сложную математическую форму.

Список литературы

1. *Сухов В.В. Выбор и оптимизация систем охлаждения судовой аппаратуры управления. – М.: Наукоемкие технологии, том 23, номер 2, 2022, стр. 59 – 68.*
2. *Сухов В.В. Тепломассообмен в элктронно-вычислительной технике. Часть1. Учебное пособие//В.В. Сухов, А.С. Зуев, О.Н. Андреева, С.Х. Екшембиев// М.: РТУ МИРЭА, 2020. – Электрон. Опт. Диск. Рег. № 0322003875 от 28.01.2021, 91 с.*
3. *Абрамович Б.Г. Интенсификация теплообмена излучением с помощью покрытий/Б.Г. Абрамович, В.Л. Гольдштейн. – М.: Энергия. 2019. 256 с.*
4. *Белоглазов В.П. Лекции по теплотехнике (Теплообмен). Омск: ОГТУ. 2010. 355 с.*
5. *Блох А.Г. Теплообмен излучением. Справочник/А.Г. Блох [и др.]. М.: Энергоатомиздат. 1991. 432 с.*
6. *Исаченко В. Теплоотдача. – М.: Наука. 2019. 440 с.*
7. *Костерев Ф.М. Теоретические основы теплотехники. – М.: Энергия. 2018. 360 с.*
8. *Козина Л.Н. Теплотехника (информационный курс). Тольятти: ТГТУ. 2012. 100 с.*

Авторы: ГАВРИЛОВ А.Д., ПОПОВ Д.М., ПИЛЯКИН А.А.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ПРИМЕНЕНИЮ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННОГО НАБЛЮДЕНИЯ В ЦЕЛЯХ МОНИТОРИНГА МОРСКИХ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Нефть и газ являются важнейшими компонентами мировой энергетики. Они удовлетворяют потребности человечества в потреблении источников энергии более чем на треть. В суммарном потреблении природных энергетических ресурсов в мире доля нефти составляет 40%, газа — 23%. При этом в балансе энергоисточников России доля природного газа составляет 52%, а нефти — 23%. Наша страна обладает крупнейшими природными ресурсами углеводородов. Поэтому нефтегазовая отрасль является ключевой в экономике современной России. В государственном балансе запасов учтено более 2500 месторождений нефти и природного газа. Основная часть разведанных запасов находится в Западной и Восточной Сибири, на морском шельфе Сахалина, Баренцева и Карского морей. Потенциальные нефтегазоносные провинции занимают огромные площади и резко отличаются по степени геологической изученности и прогнозным ресурсам.

На предприятиях добычи, хранения, транспортировки, раздачи и переработки нефти, газа и нефтепродуктов обычно имеют место безвозвратные потери, обусловленные утечками, разливами, прорывами и авариями, а также другими источниками, что приводит к загрязнению окружающей среды. При этом нефть и нефтепродукты являются одними из наиболее опасных источников загрязнения.

Имеется множество случаев аварий в местах добычи и транспортировки нефти и газа. Одним из последних «громких» примеров является авария на нефтяной платформе компании British Petroleum в Мексиканском заливе, произошедшая в апреле 2010 г. Для мониторинга экологического состояния территорий суши и морских акваторий, где расположены предприятия нефтегазового комплекса, могут с успехом использоваться современные аэрокосмические методы и средства.

Для рационального использования углеводородных природных ресурсов и обеспечения безопасности на объектах добычи, переработки, хранения, транспортировки и раздачи нефти, нефтепродуктов и газа необходимо использовать последние достижения науки и соответствующее информационное обеспечение. Одним из эффективных способов решения данной проблемы является широкое применение современных аэрокосмических методов и технологий ДЗЗ [1].

Аннотация. Приводится методический подход к применению космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) оптико-электронного наблюдения (ОЭН) в целях мониторинга и контроля морских нефтегазоносных территорий.
Ключевые слова: дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ), оптико-электронная система (ОЭС), космический аппарат дистанционного зондирования Земли (КА ДЗЗ).

Annotation. The methodological approach to the application of space systems of remote sensing of the Earth (remote sensing) of optical-electronic observation (OEN) for the purpose of monitoring and control of offshore oil and gas territories is given.
Keywords: remote sensing of the Earth, optoelectronic system, Earth remote sensing spacecraft.

Гаврилов А. Д.,
доктор военных наук, профессор, Военная академия им. А.Ф. Можайского, г. С. Петербург;

Попов Д. М.,
кандидат военных наук, докторант, Военная академия им. А.Ф. Можайского, г. С. Петербург;

Пилякин А. А.,
адъюнкт, Военная академия им. А.Ф. Можайского, г. С. Петербург.

Необходимость применения систем ДЗЗ в нефтегазовой отрасли России обусловлена следующими обстоятельствами:

- значительными площадями нефтегазоносных территорий, особенно в морской зоне;
- большой протяженностью трубопроводных сетей для транспортировки углеводородов;
- труднодоступностью большей части регионов, где производятся добыча и транспортировка углеводородов в прибрежных акваториях;
- суровыми погодными условиями;
- широкими и непрерывно увеличивающимися возможностями для решения большого числа разнородных задач, стоящих перед нефтегазовой отраслью.

Космические аппараты ДЗЗ ОЭН позволяют решать ряд важных задач в интересах нефтегазовой отрасли:

- проведение фундаментальных научных исследований процессов образования и миграции углеводородов с использованием аэрокосмических данных;
- мониторинг текущего состояния нефте-, газо- и продуктопроводов для выявления утечек, нарушений технического состояния и др.;
- мониторинг опасных природных и природно-техногенных процессов при освоении и транспортировке углеводородов;
- дистанционный мониторинг ледовой обстановки в арктических районах, в том числе в местах расположения буровых платформ и Северного морского пути;
- экологический мониторинг мест добычи, транспортировки и переработки углеводородов на море для оценки последствий и снижения рисков от деятельности предприятий нефтегазовой отрасли, в том числе: выявление загрязнений нефтепродуктами в пределах морских платформ, мест загрузки и разгрузки судов для перевозки нефти и нефтепродуктов.

Одной из задач, возникающих при планировании обзора КА ДЗЗ, является рациональное распределение ограниченного ресурса КА на съемку заданного множества наземных объектов нефтегазовой сферы в заданном временном интервале. В настоящее время данная задача решается последовательно — для каждого последующего объекта, подлежащего обзору, выбирается КА ДЗЗ, способный выполнить эту задачу раньше всех. Отчасти такой подход реализуется ввиду небольшого количества отечественных специализированных КА: по состоянию на январь 2023 г. отечественная космическая группировка ДЗЗ представлена лишь тремя КА. Необходимо отметить, что применение данного подхода станет неприемлемо при увеличении группировки КА ДЗЗ ОЭН до десяти и более (согласно плану развития космической системы «СФЕРА»).

Реализация существующего подхода неизбежно приведет к нерациональному использованию ресурса отечественной орбитальной группировки КА ДЗЗ ОЭС [2].

Существующие разработки в области планирования целевого применения КА ДЗЗ ОЭН ориентированы на одиночные КА и не могут быть спроецированы на группировки большой размерности.

Для устранения указанного противоречия предлагается методический подход к планированию применения системы дистанционного зондирования Земли оптико-электронного наблюдения, основу которого составляет методика расчета временных интервалов наблюдения наземных объектов космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли оптико-электронного наблюдения.

Структурная схема предлагаемого методического подхода представлена на рисунке 1.

Для определения местоположения КА ДЗЗ в пространстве, а также координат его подспутниковой точки существует множество известных моделей. К наиболее распространенным относятся модели SGP4, SDP4, SGP8, SDP8 [3]. В качестве выходных данных в предлагаемом методическом подходе используются координаты подспутниковых точек и высоты КА ДЗЗ на расчетном временном интервале моделирования, получаемые с заданной дискретностью. Указанные исходные данные являются входными параметрами методики расчета временных интервалов наблюдения наземных объектов космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли оптико-электронного наблюдения.

Кроме того, в процессе реализации методики используются:

- характеристики ОЭС КА ДЗЗ ОЭН;
- координаты подспутниковых точек наблюдаемого объекта на поверхности Земли;
- допустимое значение разрешающей способности ОЭС, при которой возможно наблюдение объекта на поверхности Земли;
- максимально допустимый угол наблюдения объекта на поверхности Земли.

Методикой предусмотрена последовательная реализация ряда этапов для каждого элемента множества координат подспутниковых точек КА ДЗЗ ОЭН.

1) Расчет приведенного значения радиуса Земного эллипсоида в подспутниковой точке проводится в соответствии с выражением [4]

$$R_З=R_e\,(1-\alpha\sin^2\varphi), \qquad (1)$$

где: R_e – экваториальный радиус Земли, равный 6378.136 км [2];

α – сжатие общеземного эллипсоида, равное 1/298.25784 [2];

φ – широта подспутниковой точки.

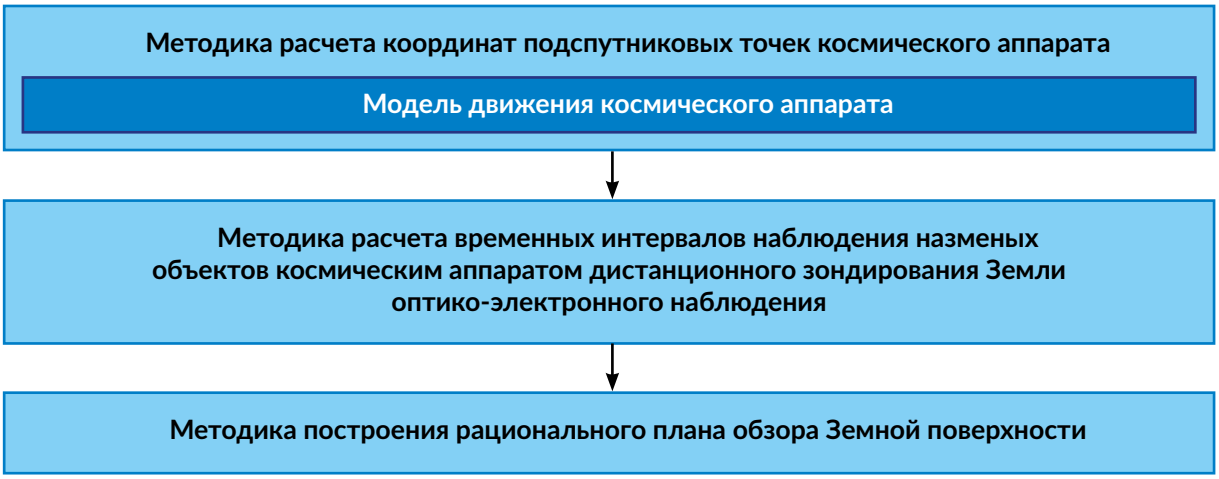


Рис. 1. Структурная схема методического подхода к планированию применения системы дистанционного зондирования Земли оптико-электронного наблюдения

2) Расчет предельного отклонения оптической оси ОЭС по крену проводится в соответствии с выражением (рис. 2)

$$\gamma_{пр} = \min \left| \begin{matrix} \gamma_{пр\ СОр\ КА} \\ \gamma_{пр\ З} \\ \gamma_{пр\ \varepsilon min\ ОН} \\ \gamma_{пр\ РС\ ОЭС} \end{matrix} \right., \qquad (2)$$

где: $\gamma_{пр\ СОр\ КА}$ – предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, определяемое возможностями системы ориентирования КА;

$\gamma_{пр\ З}$ – предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, определяемое кривизной Земли;

$\gamma_{пр\ \varepsilon min\ ОН}$ – предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, определяемое минимальным углом места наблюдения объекта на поверхности Земли;

$\gamma_{пр\ РС\ ОЭС}$ – предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, накладываемое допустимым значением разрешающей способности ОЭС КА, при которой возможно наблюдение объекта на поверхности Земли.

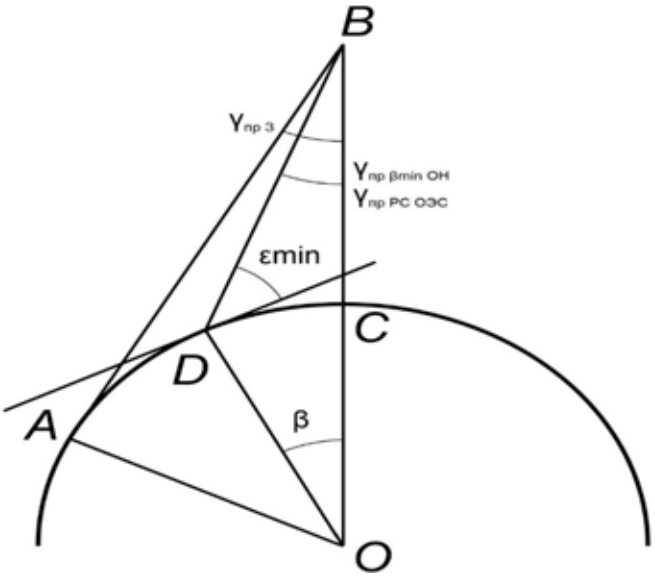


Рис. 2. Предельные отклонения оптической оси оптико-электронной системы космического аппарата

Согласно рисунку 2, величине $R_З$ соответствуют стороны AO, CO и DO соответственно.

Предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену — $\gamma_{пр\ СОр\ КА}$, определяемое возможностями системы ориентирования КА является величиной постоянной, в соответствии с техническими характеристиками КА ДЗЗ ОЭС.

Предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, определяемое кривизной Земли, рассчитывается в соответствии с выражением

$$\gamma_{пр\ З}=asin(R_З/(R_З+H_{КА})),$$

где: $H_{КА}$ – высота орбиты КА в заданный момент времени (соответствует отрезку BC рисунка 2);

$R_З$ – приведенный радиус земли (соответствует отрезкам AO, DO и CO рисунка 2).

Предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, определяемое минимальным углом места наблюдения объекта на поверхности Земли, рассчитывается в соответствии с выражением

$$\gamma_{пр\ \varepsilon min\ ОН}=asin((R_З \cdot sin(\varepsilon_{min}+\pi/2))/(R_З+H_{КА})).$$

Предельное отклонение оптической оси ОЭС по крену, накладываемое допустимым значением разрешающей способности ОЭС КА, при которой возможно наблюдение объекта на поверхности Земли, рассчитывается по формуле [4]

$$\gamma_{пр\ РС\ ОЭС}=acos((2R_З H_{КА}+H^2_{КА}+D^2_{max})/(2D_{max}(R_З+H_{КА}))),$$

где: D_{max} – максимальная дальность наблюдения объекта на поверхности Земли (соответствует отрезку BD рисунка 2) для обеспечения предельной разрешающей способности и рассчитываемый в соответствии с выражением [5]

$$D_{max}=H_{КА}\ L_{ПРЕДЕЛ}/L_{НАДИР},$$

где: $L_{НАДИР}$ – разрешающая способность ОЭС КА при съемке в надир;

$L_{ПРЕДЕЛ}$ – предельно допустимая разрешающая способность ОЭС КА.

3) Расчет центрального угла, под которым возможен обзор половины полосы обзора из центра Земли, проводится в соответствии с выражением

$$\beta=asin((R_З+H)/R_З\ sin(\gamma_{пр}+\alpha_{ОЭС}))-(\gamma_{пр}+\alpha_{ОЭС}). \qquad (3)$$

где: $\alpha_{ОЭС}$ – угол поля зрения ОЭС КА ДЗЗ.

4) Расчет ширины полосы обзора осуществляется в соответствии с выражением

$$L_{ОБЗ}=2R_З\ \beta \qquad (4)$$

Таким образом, ширина полосы обзора (LОБЗ) — это участок подстилающей поверхности Земли вдоль трассы КА, в пределах которой КА может осуществлять съемку объектов с заданными требованиями.

5) Расчет расстояния на поверхности Земли от подспутниковой точки КА ДЗЗ ЭОС до наблюдаемого объекта.

Рассчитывается угловое расстояние в соответствии с выражением [6]

$$\Delta\sigma = \mathrm{atan}\left(\frac{\sqrt{(\cos\varphi_{ПТ}\sin(\Delta\lambda))^2 + (\cos\varphi_{НО}\sin\varphi_{ПТ} - \sin\varphi_{НО}\cos\varphi_{ПТ}\cos(\Delta\lambda))^2}}{\sin\varphi_{НО}\sin\varphi_{ПТ} + \cos\varphi_{НО}\cos\varphi_{ПТ}\cos(\Delta\lambda)}\right), \qquad (5)$$

где: $\varphi_{ПТ}$, $\varphi_{НО}$ – широты координат подспутниковой точки и наблюдаемого объекта соответственно;

$\Delta\lambda$ – разница координат по долготе подспутниковой точки и наблюдаемого объекта соответственно.

Рассчитывается длина дуги, лежащей на поверхности Земли и соединяющей подспутниковую точку и наблюдаемый объект

$$L_{ПТ\text{-}НО}=R_З\cdot\Delta\sigma. \qquad (6)$$

После нахождения расстояния на поверхности Земли от подспутниковой точки КА ДЗЗ ЭОС до наблюдаемого объекта проводится их сравнение. Период времени, в течении которого расстояние между объектом наблюдения и подспутниковой точки меньше чем половина ширины полосы обзора КА ДЗЗ ОЭС, принимается равным времени наблюдения объекта ОЭС КА ДЗЗ.

Построение рационального плана обзора объектов Земной поверхности, лежащих в полосах обзора группировки КА ДЗЗ, предлагается осуществить за счет применения методики планирования набора маршрутов [7, 8], формирующей совокупность возможных планов в виде графа. В дальнейшем из полученного множества планов выбирается оптимальный на основе выбранного критерия оптимальности.

Таким образом, предлагаемый методический подход к применению космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) оптико-электронного наблюдения (ОЭН), в основе которого используется разработанная методика расчета временных интервалов наблюдения наземных объектов космическим аппаратом дистанционного зондирования Земли оптико-электронного наблюдения, позволяет сформировать оптимальный план мониторинга и контроля морских нефтегазоносных территорий с учетом создания и эксплуатации многоспутниковых группировок малых космических аппаратов.

Список литературы

1. *Бондур В.Г. Аэрокосмические методы и технологии мониторинга нефтегазоносных территорий и объектов нефтегазового комплекса // Исследование Земли из космоса. 2010. № 6, с. 3-17.*
2. *Райкунов Г.Г. Стратегия развития космического сегмента системы дистанционного зондирования земли в России до 2030 года // Космонавтика и ракетостроение. 2012. № 3(68), с. 5-20.*
3. *Felix, R.H. Model for proragation of NORAD element sets / R.H, Felix, L.R. Roland // 1988. – 91 с. – Текст: непосредственный.*
4. *Гнусарев Н.В. Геодезическое и баллистическое обеспечение космических систем дистанционного зондирования Земли. – СПб: ВКА им. А.Ф. Можайского, 2016. – 210 с.*
5. *Михельсон Н.Н. Оптические телескопы. Теория и конструкция. – М:, Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука», 1976. – 512 с.*
6. *ГОСТ 32453–2017. Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. – М:, Стандартинформ. 2017. – Том IV, 19 с.*
7. *Бузуев К.В. Определение оптимальных планов наблюдения космического аппарата дистанционного зондирования Земли с помощью графа // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. – Самара, 2013. – Вып.№ 1 (39).*
8. *Скобелев П.О., Скирмунт В.К., Симонова Е.В., Жиляев А.А., Травин В.С. Планирование целевого применения группировки космических аппаратов дистанционного зондирования Земли с использованием мультиагентных технологий // Известия ЮФУ. Технические науки. 2015. Вып.№10 (171).*

Авторы: КРАСИКОВ А.В., МАРКОВ М.А.

НАДЕЖНОСТЬ КОРУНДА. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МИКРОДУГОВОГО ОКСИДИРОВАНИЯ АЛЮМИНИЯ В ИНТЕРЕСАХ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Красиков А. В.,
к.х.н., НИЦ «Курчатовский институт» – «ЦНИИ КМ «Прометей»

Марков М.А.,
д.т.н.
НИЦ «Курчатовский институт» – «ЦНИИ КМ «Прометей»

В современном приборостроении, помимо проблем, связанных с электроникой, технологий изготовления печатных плат, и различных датчиков, актуальны материаловедческие задачи, связанные с производством корпусов различных приборов. Один из базовых материалов — алюминиевые сплавы, поверхность которых не отличается твердостью и износостойкостью. Приборы могут эксплуатироваться в условиях абразивного воздействия, их корпуса подвергаются нагрузкам в цикле «монтаж-демонтаж» в ходе технического обслуживания, некоторые находятся под воздействием агрессивных сред, таких как влажный морской воздух или брызги соленой воды.

Для обеспечения длительного срока службы приборов и приборных стоек целесообразно защищать поверхность алюминиевых корпусов покрытиями. В виду специфики алюминия, а именно наличию на его поверхности природного оксидного слоя, существует не так много методов нанесения защитных покрытий, обеспечивающих надежное сцепление с поверхностью. Существующие лакокрасочные материалы, в том числе, специальные грунтовки для алюминия, не позволяют получить покрытие с высокой микротвердостью и обеспечить защиту от износа.

Решить проблему позволяет метод микродугового оксидирования (МДО). В научном нанотехнологическом центре НИЦ "Курчатовский институт" — ЦНИИ КМ "Прометей" сосредоточено современное технологическое оборудование, позволяющее разрабатывать уникальные защитные покрытия функционального назначения. Исследования по микродуговому оксидированию алюминия привели к синтезу новых перспективных керамических алюмооксидных покрытий на алюминиевых и стальных деталях, стойких к коррозии и износу.

Аннотация: Приведены результаты экспериментальных исследований в области формирования керамических алюмооксидных покрытий методом микродугового оксидирования алюминия, выполненных в научном нанотехнологическом центре НИЦ "Курчатовский институт" - ЦНИИ КМ "Прометей".
Ключевые слова: функциональные покрытия; метод микродугового оксидирования; высокотемпературная модификация оксида алюминия; корунд; износостойкость.

Abstract: The article presents the results of experimental research in the field of formation of ceramic aluminum oxide coatings by the method of microarc oxidation of aluminum, carried out at the Scientific Nanotechnology Center of the National Research Center "Kurchatov Institute" - Central Research Institute of Materials "Prometheus".
Keywords: functional coatings; microarc oxidation method; high-temperature modification of aluminum oxide; corundum; wearability.

МДО является гальваническим процессом, позволяющим, аналогично анодированию, получать оксидные слои на поверхности алюминиевых, магниевых или титановых сплавов. На алюминиевых сплавах возможно получение покрытий с высокой твердостью и прочностью, превышающей таковые для классического анодирования. Такие покрытия по механическим и коррозионным свойствам, равно как и по фазовому составу, приближаются к керамическим.

По аппаратному оформлению микродуговое оксидирование близко к классическому анодированию, однако специфика применяемых электролитов приводит к настолько высоким значениям падения напряжения в растущем оксидном слое, что в нем возникает электрический пробой, сопровождающийся микродуговыми разрядами. В отличие от анодирования, напряжение на ванне составляет 500–600 В. Температура плазмы в разрядах варьируется от 3500 до 16000 К, поэтому, несмотря на кратковременное их существование, в растущем покрытии формируются высокотемпературные модификации оксидов, лишенные кристализационной воды.

Процесс МДО можно разбить на следующие стадии. На начальном этапе при включении тока через погруженную в электролит деталь на её поверхности начинается процесс анодирования (рис. 1), однако, из-за специфики используемого электролита сопротивление оксидного слоя намного выше, чем при классическом анодировании. Из-за этого падение напряжения в оксидном слое быстро возрастает. Далее оксидная пленка утолщается настолько, что падение напряжения в ней достигает значений, необходимых для электрического пробоя, и формируется микродуговой разряд. Процесс переходит в стадию микродугового оксидирования. Эти разряды являются крайне короткоживущими, и после их угасания в структуре покрытия остаются характерные поры. Каждый раз, когда затухает разряд, оксидный слой в донной части пор утолщается.

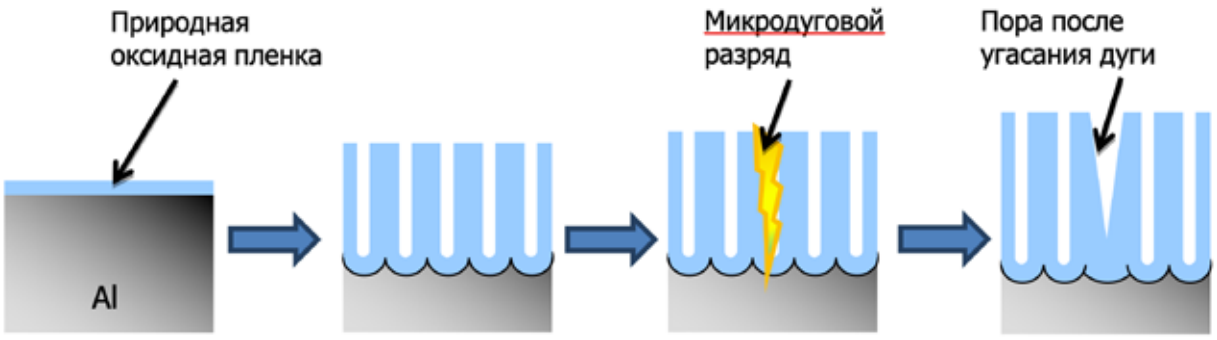


Рис. 1. Схема процесса микродугового оксидирования

Рис. 2. Микроплазменные разряды на поверхности алюминиевой детали (МДО-процесс)

Расход электроэнергии при МДО многократно выше, чем при анодировании, что нужно учитывать с точки зрения экономических затрат. Тем не менее, МДО часто является единственным возможным методом получения высокотвердых износостойких покрытий на изделиях сложной формы из алюминиевых сплавов.

Для разработки технологических режимов МДО в наноцентре НИЦ «Курчатовский институт» — «ЦНИИ КМ «Прометей» совместно со специалистами СП «Инжиниринг» введена в эксплуатацию уникальная установка «ИПТ-1000», которая не имеет аналогов в России.

Установка состоит из источника питания с блоком управления и гальванической ванны. Электрическая часть установки состоит включает силовой блок, блок управления и измерения параметров процесса. Источник питания позволяет последовательно регулировать в ванне ток силой до 100 А с погрешностью ±0,3 А и напряжение от 0 до 1000 В.

Авторами проведены экспетиментальные исследования МДО алюминия технической чистоты марки «А5» (содержание алюминия не менее 99,5%) в силикатно-щелочном электролите состава: NaOH — 2 г/л, Na_2SiO_3 – 9 г/л. Определены зависимости физико-механических свойств покрытий от продолжительности процесса и плотности тока на материале. Установлено, что оптимальным режимом является выдержка материала в данном электролите в течение 1,5 часов при заданной плотности тока 10А/дм^2. В результате формируется коррозионностойкое и износостойкое покрытие, имеющее толщину в диапазоне 80–100 мкм и микротвердость 10 ГПа.

Фазовый состав покрытия представляет собой тугоплавкую и термически стойкую фазу муллита сложного стехиометрического состава $Al_{4.64}Si_{1.36}O_{9.68}$ с небольшим количеством корунда.

Постепенно оксид на дне пор становится более электроизоляционным, что приводит плавному изменению процесса. По мере увеличения продолжительности процесса мощность отдельных дуг увеличивается, а плотность их распределения снижается.

Прежде чем процесс выходит в микродуговой режим, состояние оксидной пленки, как и в случае анодирования, определяется равновесием между образованием оксидной пленки и ее растворением. Это равновесие во многом зависит от природы и концентрации компонентов электролита. Как правило, в него входят пассивирующие вещества, способствующие формированию оксидной пленки с высоким сопротивлением и компоненты, обеспечивающие их стабильность в электролите, а также стабильность pH электролита.

Поскольку плазма в дуге состоит не только из компонентов обрабатываемого сплава, но и из компонентов электролита, при затухании микродугового разряда в образующийся оксид часто включаются элементы из солей, введенных в раствор. В отличие от анодирования, внедрение химических элементов, входящих в состав электролита происходит не за счет сорбции, а зачёт их встраивания в кристаллическую решетку оксида. Например, при МДО алюминия в стандартном силикатно-щелочном электролите формируется фаза муллита ($xAl_2O_3 \cdot ySiO_2$).

Рис. 2. Общий вид установки для МДО «ИПТ-1000»

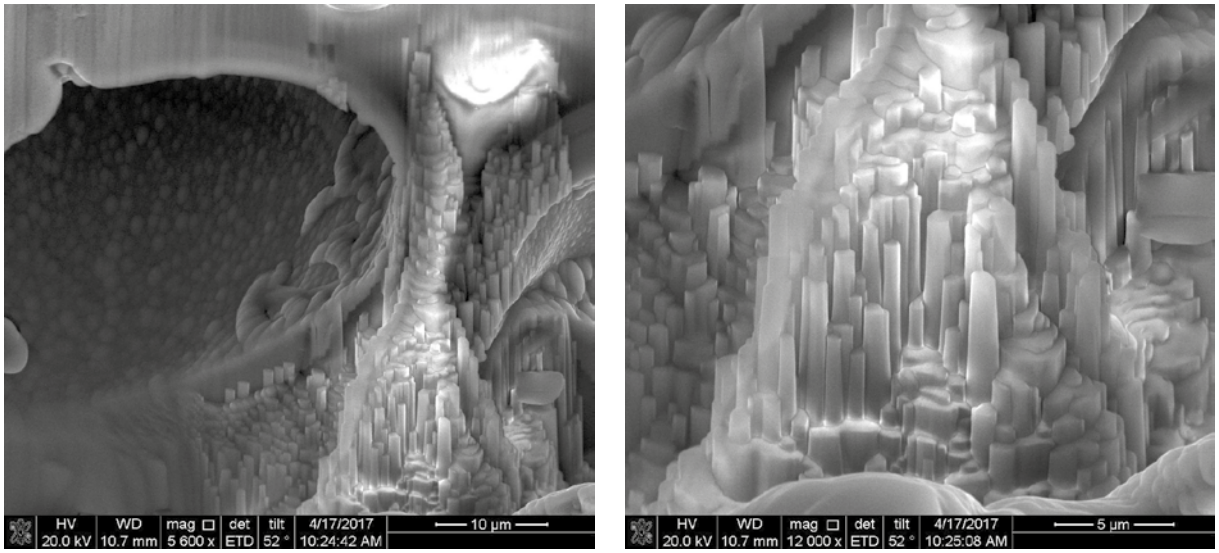


Рис. 3. Игольчатая структура муллита, фрагмент структуры среза МДО- покрытия на глубину порядка 80 мкм.

В для формирования оксидной пленки с низкой электропроводностью вместо силикатов в электролите для МДО можно использовать и другие ионы, пассивурующие поверхность алюминия. Это могут быть бораты, цитраты, тартраты, иногда сукцинаты и ацетаты. Боратный электролит является наиболее предпочтительным, ввиду высокой стабильности и стойкости к окислению на аноде, в отличие от электролитов на основе органических кислот. При замене силиката на борат исключается возможность образования кремнийсодержащих фаз в оксидном слое, что при последующем исследовании процесса оксидирования гетерогенных композитов Al-SiC обеспечивает чистоту эксперимента. Для работы выбран электролит с содержанием борной кислоты 25 г/л и гидроксида калия 5 г/л.

Зависимость напряжения на ванне во времени при МДО сплава А5 отличается от таковой для анодирования алюминия и больше похожа на аналогичную зависимость для силумина. За первые 5–7 минут процесса происходит быстрое увеличение напряжения. При этом визуально признаков микродугового оксидирования не наблюдается и процесс проходит первую стадию — анодирование. При достижении напряжения примерно 350–380 В наблюдаются первые пробои и при 400 В начинается стабильный МДО процесс. Увеличение толщины оксидной пленки ведет к повышению напряжения до значений 500–520 В.

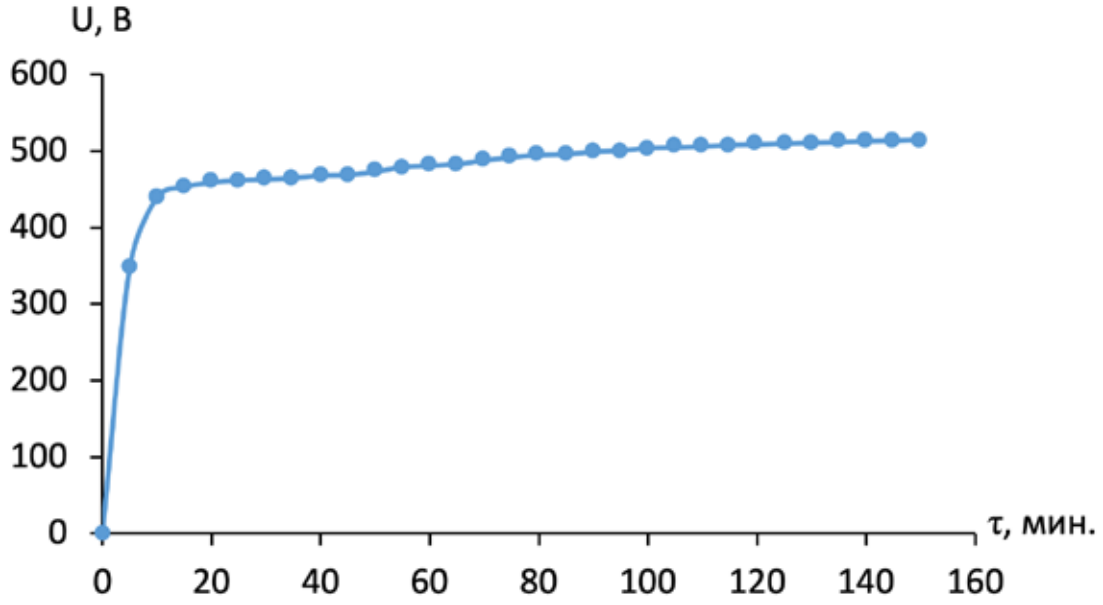


Рис. 4. Изменение напряжения на ванне от продолжительности МДО сплава А5, плотность тока 5 А/дм²

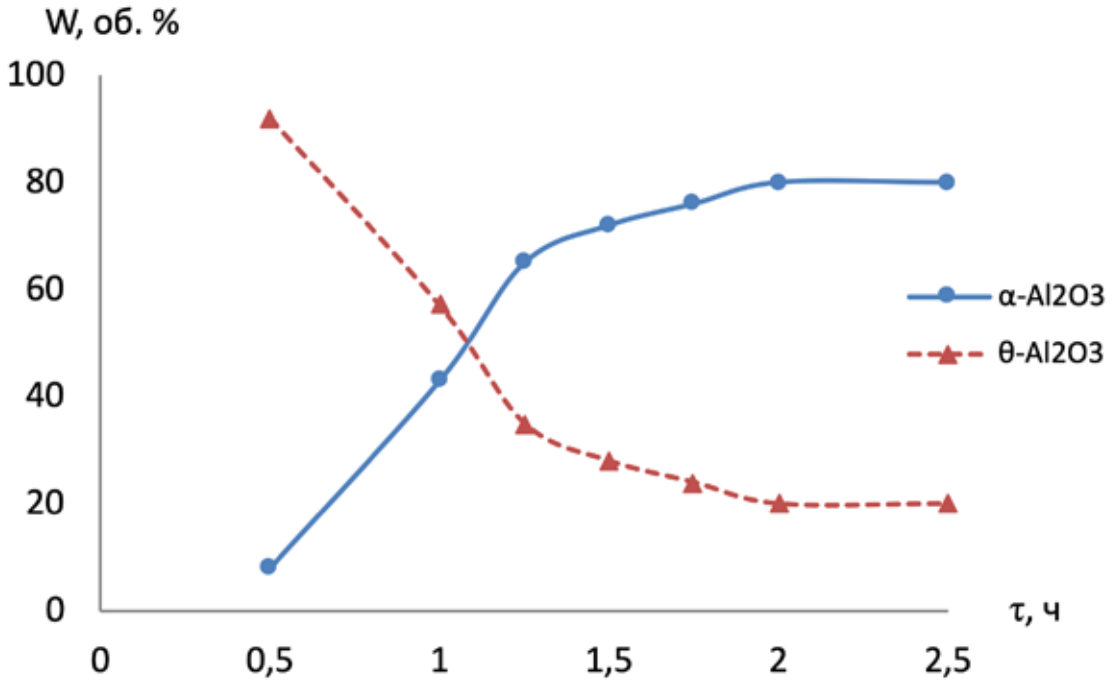


Рис. 5. Влияние продолжительности МДО на фазовый состав покрытия. Плотность тока 5 А/дм^2.

Рентгеноструктурный анализ показал, что в составе покрытия, сформированного на сплаве А5 в боратном электролите присутствуют две фазы: α-$A1_2O_3$ и θ-$A1_2O_3$. (рис. 5). На начальной стадии МДО-процесса оксид алюминия синтезируется преимущественно в форме более низкотемпературной модификации θ-$A1_2O_3$. При увеличении плотности тока разумно предположить, что мощность единичных микродуговых разрядов также увеличивается и возрастает температура в плазменных каналах. Соответственно возрастет и термическое воздействие на оксидный слой, оказываемое микродугами и формирование высокотемпературной модификации оксида алюминия — корунда — протекает более интенсивно. Из-за разницы в плотности между α- и θ-фазой (3,99 и 3,61 г/см^3 соответственно), вследствие полиморфного превращения, вокруг плазменного канала возникают существенные механические напряжения, что в конечном итоге приводит к образованию трещин. Следовательно, проводить МДО в боратном электролите при плотности тока выше 5 А/дм^2 нецелесообразно.

Структура МДО покрытия на алюминии в боратном электролите имеет классический вид «апельсиновой корки».

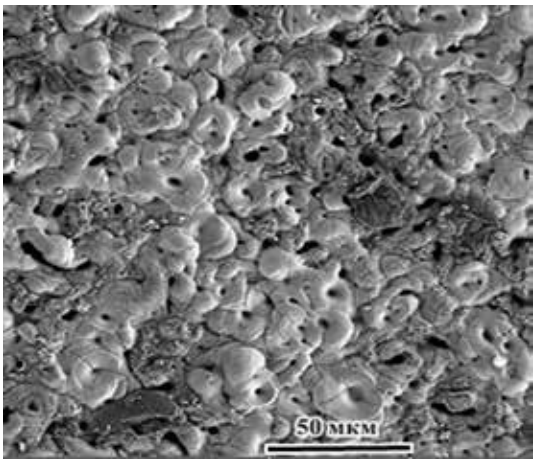


Рис. 6. Поверхность керамического МДО-покрытия

Рис. 7. Направляющие системных блоков авиационной техники без покрытия и с МДО-покрытием

На рисунке 6 видно, что $A1_2O_3$ синтезируется в виде округлых «кратеров» в зонах плазменных каналов (разрядов). В процессе синтеза происходит рост и наслоение «кратеров» друг на друга, а плазменные каналы заполняются оксидным слоем, устраняя сквозные поры.

Обработка алюминия в боратном электролите в течение 2,5 часов при плотности тока 5 А/дм^2 приводит к образованию керамического алюмооксидного покрытия с толщиной порядка 50–60 мкм.

Наноцентр НИЦ «Курчатовский институт» — ЦНИИ КМ «Прометей» сотрудничает с ведущими промышленными предприятиями России. В части приборостроения были выполнены работы по нанесению защитных керамических МДО-покрытий на направляющие системных блоков авиационной техники. Благодаря МДО срок службы направляющих был увеличен в 2 раза по сравнению неоксидированными.

Применение микродугового оксидирования также актуально в целях:

- повышения износостойких и коррозионных свойств алюминиевых деталей погружных насосов;
- повышения износостойких и коррозионных свойств алюминиевых деталей поршней и цилиндров двигателей;
- защиты алюминиевых микросхем, радиаторов и тиристоров;
- защиты от истирания алюминиевых модулей кабелей.

НИЦ «Курчатовский институт» — ЦНИИ КМ «Прометей» готов к сотрудничеству с российскими приборостроителями.

Авторы: БОНДАРЕНКО И.В., МОИСЕЕВА А.С., ПЕТРОВ Р.Г.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АО «КОНЦЕРН «НПО «АВРОРА» ДЛЯ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ

Бондаренко И.В.,
к.т.н., директор направления автоматизации судов и сервиса АО «Концерн «НПО «Аврора».

Моисеева А. С.,
ведущий специалист по маркетингу научно-производственного центра «Автоматизация гражданских судов и кораблей», АО «Концерн «НПО «Аврора»

Петров Р..Г.,
директор научно-производственного центра «Автоматизация гражданских судов и кораблей», АО «Концерн «НПО «Аврора».

АО «Концерн «НПО «Аврора» (входит в АО «Корпорация морского приборостроения») приняло участие в международной выставке рыбной индустрии «Seafood Expo Russia — 2023». Мероприятие проходило в Санкт-Петербурге, в КВЦ «Экспофорум», с 27 по 29 сентября.

Выставочная экспозиция заняла два павильона и была представлена стендами рыбодобывающих и перерабатывающих компаний, предприятий аквакультуры, разработчиков оборудования для переработки, промысла, оснащения судов, судостроительных и судоремонтных организаций.

На стенде АО «Концерн «НПО «Аврора» в качестве основного выставочного экспоната был представлен концептуальный пульт для судов рыбопромыслового флота в составе многофункционального комплекса судоводителя.

Комплекс судоводителя состоит из комплекта связи, радионавигационного и промыслового оборудования, а также видеостены из шести экранов с диагональю 55″, собранных в единый конструктив.

Главной особенностью экспоната стало то, что для укомплектования мостиковой системы впервые было использовано исключительно российское радио и навигационное оборудование, разрабатываемое предприятиями АО «КМП».

Стенд АО «Концерн «НПО «Аврора» на выставке Seafood Expo Russia

Радионавигационный комплекс для рыбопромыслового флота с видеостеной и креслами судоводителя

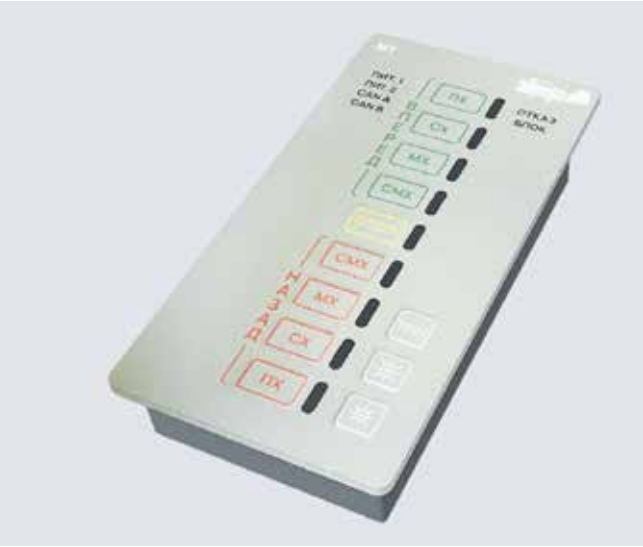
Пульт судоводителя

Пульт вахтенного помощника

Центральный пульт

Так, в составе интегрированной мостиковой системы были продемонстрированы:

- лаг (ЛЭМ2–1М), эхолот (ЭН-200) и магнитный компас (МК05Д) производства АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»;
- прибор контроля дееспособности вахтенного персонала, судовой приемник «Навтекс», судовая ПВ/КВ-радиоустановка, судовая УКВ-радиоустановка, регистратор данных рейса (РДР) производства АО «ЦНИИ «Курс» (входит в АО «Концерн «Моринформсистема-Агат»);
- макет судовой радиолокационной станции производства АО «НПП «Салют» (входит в АО «Концерн «Моринформсистема-Агат»);
- машинный телеграф типа «Молния-МТ», рулевой телеграф типа «Молния-РТ», система управления курсом и траекторией движения (авторулевой) «Азурит», интегрированная система управления техническими средствами типа «Залив» (ИСУ ТС), обобщенная аварийно-предупредительная сигнализация (ОАПС), электронная картографическая навигационно-информационная система (ЭКНИС) производства АО «Концерн «НПО «Аврора».



Система машинных телеграфов типа «Молния-МТ»

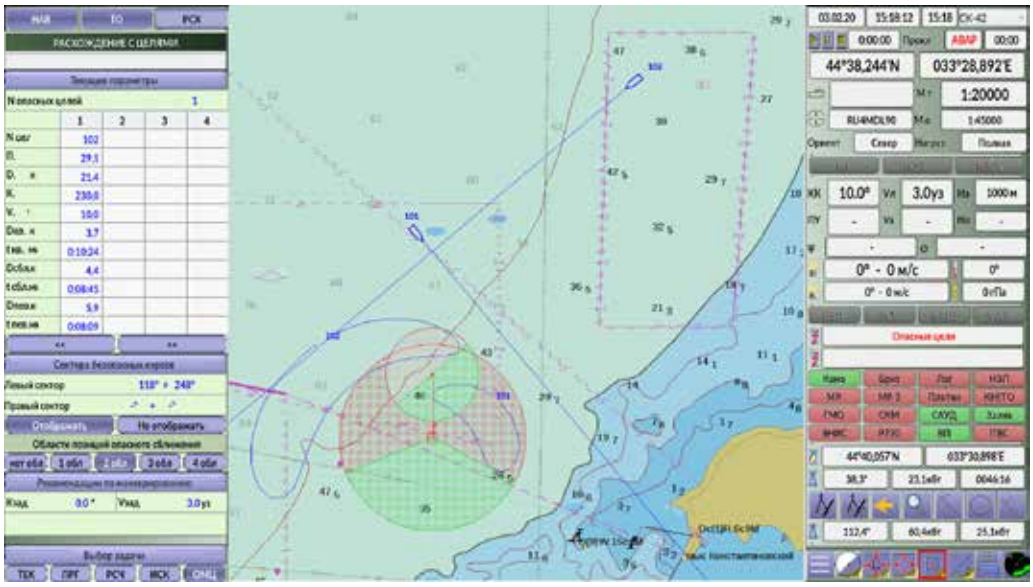
Система управления курсом и траекторией движения (авторулевой) «Азурит»

Система рулевых телеграфов типа «Молния-РТ»

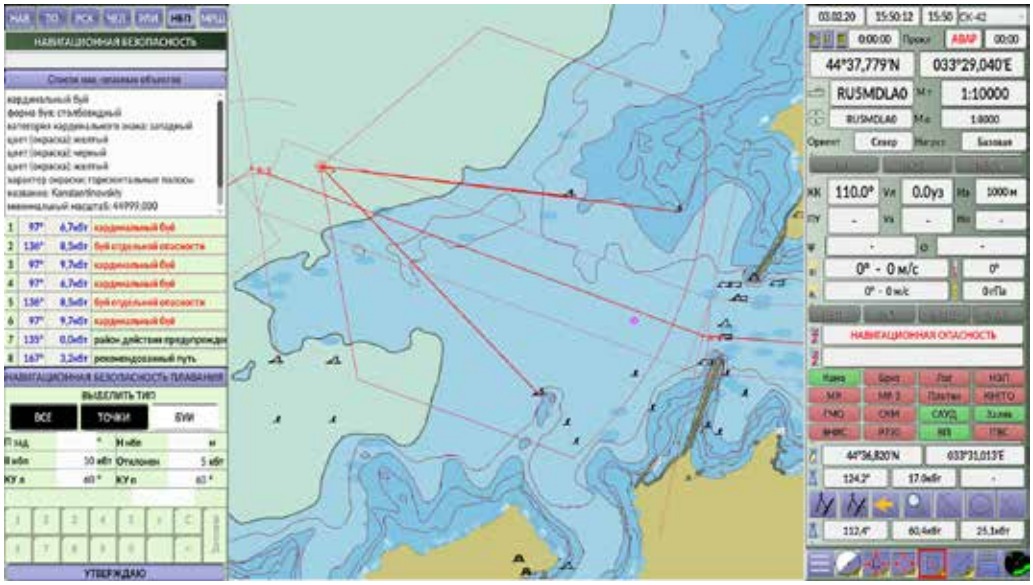
Интегрированная система управления техническими средствами (ИСУ ТС) «Залив» предназначена для дистанционного, автоматизированного и автоматического управления, обработки информации, сигнализации и индикации неисправностей и контроля технических средств общесудовых систем. ИСУ ТС разработана на базе отечественных комплектующих, в том числе логических программируемых контроллеров «АвроПЛК», разработанных и произведенных АО «Концерн «НПО «Аврора».

В число решаемых системой задач входят:

- сбор, обработка и передача информации по судовым системам;
- управление техническими средствами, включая аварийную защиту механизмов и установок;
- управление и контроль грузовых операций с операторских станций, грузовых операций и контроля загрузки и остойчивости;
- аварийно-предупредительная сигнализация;
- блокировка сигнализации неработающих механизмов и контроль наработки механизмов;
- передача информации в РДР, самоконтроль системы;
- контроль дееспособности машинного персонала;
- сохранение контролируемых параметров, построение трендов в реальном времени, вывод подробной информации о АПС.

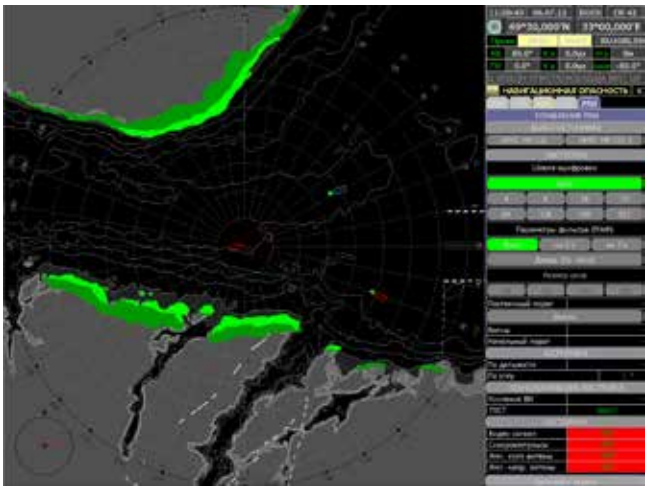


Режим расхождения с объектами



Режим движения по маршруту

Режим Коннинг-дисплея



Режим наложения радарной обстановки

Видеостена

Кресло судоводителя производства АО «Концерн «НПО «Аврора»

Электронно-картографическая навигационная система предназначена для обеспечения навигационной безопасности плавания путем предоставления возможности загрузки электронных навигационных карт и их корректур, выполнения предварительной и исполнительной прокладки маршрута, решения дополнительных задач с помощью электронных навигационных инструментов, а также сопряжения с курсоуказателем, лагом, эхолотом, аппаратурой спутниковых навигационных систем, НРЛС и АИС обеспечения непрерывного определения своего местоположения в море с требуемой вероятностью невыхода за пределы полосы движения, отображения на фоне электронной навигационной карты первичной и вторичной радиолокационной информации, информации о навигационной обстановке, решения задач по предотвращению столкновений.

В состав выставочного экспоната, представленного на стенде «АО «Концерн «НПО «Аврора», также были включены видеостена и кресла судоводителя.

Видеостена обеспечивает высокую надёжность, яркость, чёткость и равномерность изображения и не требует регулярных настроек даже при круглосуточной работе. Имеет возможность масштабировать любое изображение в пределах всей видеоматрицы. В рамках выставочной экспозиции была продемонстрирована видеостена из шести мониторов, однако количество экранов и их конфигурация могут быть изменены по требованию заказчика.

Объем выводимой на экраны информации не ограничен и определяется числом транскодеров. Положение каждого окна масштабируемо и определяется пользователем индивидуально. Металлический конструктив видеостены разработан и произведен АО «Концерн «НПО «Аврора».

Кресла судоводителя производства АО «Концерн «НПО «Аврора» обеспечивают комфортное и безопасное управление судном и его техническими средствами при выполнении функциональных задач. Устройства предназначены для защиты человека при вибрационных и ударных воздействиях и надежно функционируют при воздействиях качки, длительных кренах, температуре окружающего воздуха от 0° до 40 °С.

Также на стенде АО «Концерн «НПО «Аврора» было представлено судовое и рыбопоисковое оборудование предприятий, входящих в структуру АО «КМП»:

- VSAT (АО «ЦНИИ «Курс»);
- навигационный эхолот «Корвет НЛК» (АО «Концерн «Океанприбор»);
- кренодифферентометр производства (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»);
- макет тралового зонда (АО «АКИН», входит в АО «Концерн «Моринформсистема — Агат»);
- макет антенны рыбопоискового гидролокатора (АО «АКИН»);
- прибор ЦПК пожарной сигнализации «Сирена-МС» (АО «НПФ «Меридиан», входит в АО «Концерн «Моринформсистема — Агат»).

VSAT, разработанный АО «ЦНИИ «Курс», предназначен для использования на морских судах, в том числе автономных, а также для обеспечения дуплексного высокоскоростного канала спутниковой связи в Ku-диапазоне с использованием VSAT технологии при движении и изменении курса корабля, при воздействии бортовой качки, в т.ч. за счет использования гиростабилизированной антенной системы, способной контролировать положение антенны в трехмерном пространстве и удерживать направление на спутник-ретранслятор.

Навигационный эхолот «Корвет НЛК» производства АО «Концерн «Океанприбор» предназначен для измерения глубины и индикации измеренного профиля глубин.

Особенностью эхолота является защищенная от внешних механических повреждений антенна, что повышает безопасность плавания судов ледового класса в арктических условиях. Измерения глубины автоматически привязаны к текущим географическим координатам, получаемым от спутниковых навигационных систем. Эхолот информационно интегрирован в систему управления судном.

Антенна рыбопоискового гидролокатора входит в состав рыбопоискового гидролокатора (РПГЛ), разрабатываемого АО «АКИН» и предназначенного для обнаружения рыбных косяков и определения объема биомассы в обнаруженных косяках. Низкочастотный РПГЛ (НЧ) предназначен для установки на рыболовные суда большого и среднего тоннажа, высокочастотный РПГЛ (ВЧ) — на средние и малые рыболовные суда.

Рыбопоисковые гидролокаторы (РПГЛ) АО «АКИН» не уступают по своим характеристикам современным импортным рыбопоисковым гидролокаторам разработки ведущих инстранных фирм, таких как Simrad (Норвегия) и призваны заменить соответствующие изделия зарубежного производства.

Траловый зонд входит в состав системы контроля параметров трала АО «АКИН» и включает в себя: гидролокатор вертикального сканирования, гидролокатор горизонтального сканирования, приемники сигналов с датчиков наполнения трала, датчики давления и температуры датчики наклона зонда кабель-трос, лебедку с автоматической отдачей и выборкой кабеля, автоматизированное рабочее место оператора и датчики наполнения трала.

Системы контроля параметров трала выполняют следующие функции: обзор пространства в вертикальной плоскости поперек движения трала; обзор пространства перед тралом в горизонтальной плоскости; прием данных по гидроакустическому каналу от датчиков наполнения трала; измерение температуры окружающей воды и внешнего давления; двусторонний обмен данными с автоматизированным рабочим местом оператора по кабель-тросу.

Судовое и рыбопоисковое оборудование предприятий АО «КМП»

Электронный кренодифферентометр является разработкой АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» и предназначен для определения и визуализации следующих параметров качки судна:

- текущего угла крена,
- амплитуды и периода бортовой качки,
- текущего угла дифферента,
- амплитуды и периода килевой качки,
- статического угла крена,
- статического угла дифферента.

Представленный на стенде АО «Концерн «НПО «Аврора» прибор ЦПК пожарной сигнализации «Сирена-МС» производства АО «НПФ «Меридиан» является частью системы пожарной сигнализации для судов среднего и малого водоизмещения. «Сирена-МС» предназначена для использования на объектах, поднадзорных Российскому морскому регистру судоходства (РМРС) и другими классификационными обществами.

Все представленные экспонаты пользовались значительным интересом у посетителей и участников «Seafood Expo Russia-2023». Гостями экспозиции Концерна стали руководители и специалисты предприятий и ассоциаций рыбопромысловой отрасли, конструкторских бюро, судостроительных заводов.

Стенд АО «Концерн «НПО «Аврора» посетила официальная делегация выставки во главе с руководителем Федерального агентства по рыболовству Шестаковым И. В.

Участие в мероприятии стало очередным шагом в укреплении деловых связей с предприятиями рыбопромысловой отрасли и подтвердило готовность АО «Концерн «НПО «Аврора» к продуктивному и надежному сотрудничеству.

Автор: СМОЛЬНИКОВ А.В.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКОГО СОВЕТА АКЦИОНЕРНОГО ОБЩЕСТВА «КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Научно-технический совет акционерного общества «Корпорация морского приборостроения» создан как постояннодействующий экспертный и совещательный орган при генеральном директоре АО «КМП» и объединил в своем составе руководителей и ведущих специалистов Корпорации и концернов, входящих в её состав. НТС АО «КМП» осуществляет свою деятельность на основании Положения о научно-техническом совете акционерного общества «Корпорация морского приборостроения», утвержденного приказом генерального директора АО «КМП» Л. В. Стругова, и Регламента работы научно-технического совета акционерного общества «Корпорация морского приборостроения, утвержденного председателем НТС Корпорации академиком РАН В. Г. Пешехоновым.

Смольников А.В.,
ученый секретарь
Научно-технического
совета АО «КМП»

Как следует из Положения, основными задачами НТС являются: формирование научно-технической политики АО «КМП»; определение перспективных направлений научно-технического развития Корпорации и обществ Группы КМП в соответствии с общей стратегией развития морского приборостроения; проведение научно-технической экспертизы инновационных проектов развития для обеспечения устойчивого роста морского приборостроения, развития исследований и разработок по приоритетным направлениям научно-технической деятельности АО «КМП»; подготовка научно-технических заключений и рекомендаций для принятия решений руководителями АО «КМП» и обществ Группы «КМП»; рассмотрение предложений в перспективный и годовой научно-тематические планы АО «КМП»; оценка состояния и определение перспективных направлений по закрепленной тематике; проведение анализа и оценки результатов научных исследований и выработке рекомендаций по их внедрению в практику.

В структуру НТС входят собственно научно-технический совет, президиум НТС, тематические секции, организованные на базе концернов Группы КМП: «Автоматизация» (на базе АО «Концерн «Моринсис-Агат»), «Гидроакустика» (на базе АО «Концерн «Океанприбор»), «Радиолокация» (на базе АО «Концерн «Моринсис-Агат»), «Корабельная автоматика» (на базе АО «Концерн «НПО «Аврора»), «Связь и обмен данными» и «Навигация» (обе на базе АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»), «Робототехника» (на базе АО «Концерн «НПО «Аврора»).

Председатель НТС АО «КМП» академик В.Г.Пешехонов

В состав НТС входят ведущие ученые и специалисты АО «КМП» и обществ Группы КМП, других организаций по представлению председателя НТС. В состав тематических секций входят высококвалифицированные ученые и специалисты отрасли и по согласованию — сторонних организаций.

Работа НТС АО «КМП» строится в соответствии с годовым планом заседаний. Так, план на 2023 год предусматривает проведение четырех ежеквартальных заседаний с тематикой, отражающей наиболее актуальные вопросы научно-технической политики Корпорации: проблемные вопросы разработки вычислительной техники обществами Группы «КМП», развитие тематики приборного обеспечения автономных необитаемых подводных и полупогруженных аппаратов в обществах Группы «КМП», развитие передовых производственных технологий в обществах Группы «КМП», развитие тематики безэкипажных судов в разработках обществ Группы «КМП».

Для решения оперативных вопросов по инициативе генерального директора могут собираться заседания Президиума. В первом полугодии 2023 года проведено два таких заседания. В первом из них, организационном, принял участие генеральный директор АО «КМП» Л. В. Стругов, который в своем выступлении отметил важность и актуальность задач, стоящих перед НТС, пожелал плодотворной работы, отметил, что развитие компаний Группы КМП должно происходить в соответствии с научными идеями и экспертными оценками по основным направлениям деятельности, которые призван выработать НТС.

На заседании был принят Регламент НТС и годовой план заседаний на 2023 год.

Председатель НТС АО «КМП» В. Г. Пешехонов отметил, что созданная в рамках НТС АО «КМП» тематическая секция «Радиолокация» в силу объективных причин оказалась достаточно малочисленной, проблемы радиолокации вообще слабо развивались в рамках Корпорации, специалистов по радиолокации немного. В связи с этим было предложено расширить поле деятельности секции, включив в нее активно развивающееся направление «Оптоэлектроника», увеличить состав указанной секции и утвердить новое название секции: «Радиолокация и оптоэлектроника». Это предложение было единогласно поддержано.

Второе заседание было посвящено исполнению Соглашения о сотрудничестве АО «Корпорация морского приборостроения», Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Петровского колледжа и рассмотрению предложений о заключении аналогичных соглашений с «Национальным исследовательским университетом ИТМО, Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина), Политехническим университетом Петра Великого и рассмотрению концепции использования учебно-выставочного комплекса, создаваемого на Острове фортов (г. Кронштадт). С сообщениями выступили директор Департамента кадров АО «КМП» Д. Н. Жарихин, директор Петровского колледжа Е. В. Васильева, директор департамент технического развития, капитального строительства и инвестиционной деятельности А. А. Асланян, заместитель генерального директора по инновациям и проектам гражданского назначения АО «Концерн «Океанприбор» Я. А. Ивакин, начальник научно-исследовательского сектора АО «Концерн «Океанприбор» Д. В. Бочарова, и.о. декана факультета морского приборостроения Санкт-Петербургского государственного морского технического университета Д. И. Кузнецов. В обсуждении приняли участие вице-губернатор Санкт-Петербурга В. Н. Княгинин, представители вузов О. С. Ипатов (Политехнический университет), М. С. Кузьмин (Санкт-Петербургский электротехнический университет ЛЭТИ).

По результатам обсуждения были приняты решения поддержать инициативы АО «КМП» и Петровского колледжа в части организации целевой подготовки кадров по направлению морского приборостроения для предприятий Группы КМП, участия в конкурсе и получения гранта по программе «Профессионалитет»; поддержать, при условии открытия подготовки по направлениям и специальностям, востребованным предприятиями Группы КМП, создание научно-образовательного центра на территории учебного корпуса факультета морского приборостроения ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»; обратиться к руководству учебных заведений «Национальный исследовательский университет ИТМО», Санкт-Петербургский государственный электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)», Политехнический университет Петра Великого с предложением рассмотреть возможность заключении аналогичных соглашений о сотрудничестве с АО «Корпорация морского приборостроения»; рекомендовать предприятиям Группы КМП принять участие в образовательной программе подготовки команд инженерно-технических вузов и колледжей «От идеи до результата» для организации исполнения Соглашения о сотрудничестве по теме создания бизнес-модели «Научно-образовательный центр» акционерного общества «Корпорация морского приборостроения», Санкт-Петербургского государственного морского технического университета, Петровского колледжа.

Плановые заседания научно-технического совета прошли в апреле 2023 года.

Заслушивание доклада

Заседание по теме: «Научно-технические проблемы создания МРТК» было организовано на территории АО «Концерн НПО «Аврора» в виде совместного заседания с НТС автономной некоммерческой организации «Институт морского приборостроения и робототехники», который в свое время был создан для объединения усилий предприятий и университетов по созданию объектов морской робототехники. В своем вступительном слове заместитель председателя НТС АО «КМП» А. П. Вернигора отметил, что «создание и развитие морской робототехники является одной из важнейших задач, стоящих перед компаниями Группы КМП.

СЕГОДНЯ МЫ СМОЖЕМ ОЦЕНИТЬ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ В ЭТОМ НАПРАВЛЕНИИ, РАССМОТРЕТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ, ОЦЕНИТЬ ПРОБЛЕМЫ И ТРУДНОСТИ, КОТОРЫЕ ВОЗНИКАЮТ НА ЭТОМ ПУТИ».

Участники заседания НТС

На заседании были представлены сообщения «Научно-технические проблемы создания программно-аппаратной платформы АНПА в условиях санкций» (Д. Б. Генович, АО «Концерн «НПО «Аврора», «Научно-технические проблемы создания гидроакустических средств МРТК в условиях санкций» (Ю. А. Коваленко, АО «Концерн «Океанприбор»), «Аппаратные решения при создании навигационного оборудования, средств коррекции и связи для МРТК в условиях санкций» (С. В. Гайваронский, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»), «Научно-технические проблемы создания ГСПС в условиях санкций» (Д. В. Никущенко, СПбГМТУ), «Научно-технические проблемы создания систем технического зрения и комплектов датчиков параметров среды в условиях санкций» (С. Ю. Дудников, ФГАОУ ВО «Севастопольский ГУ»), «Рассмотрение предложений для НТС АО «КМП» в части обзора проведенных, ведущихся и планируемых НИОКР, научно-технические проблем, наличных и потребных ресурсов, комплексирования научно-технической деятельности с обществами группы «КМП» по направлению «Морская робототехника» (А. В. Балакин, АО «Концерн «НПО «Аврора»). В сообщениях была отмечена готовность к проведению в июле-августе 2023 года МПИ в составе АНПА «РИФ2» на полигоне АО «Концерн «Океанприбор» на Ладожском озере; обращено внимание предприятий и организаций на сложности с изготовлением комплекта автономной навигации; с целью унификации аппаратно-программных решений, используемых при создании бортового оборудования перспективных АНПА, компаниям Группы КМП рекомендовано рассмотреть РУК, разработанный АО «Концерн «НПО «Аврора».

Научно-технический совет АО «КМП» принял к сведению направление работ АНО «Институт морского приборостроения и робототехники» в части взаимодействия научно-производственных и научно-образовательных организаций по созданию робототехнических комплексов различного назначения (автономных необитаемых подводных аппаратов, безэкипажных катеров, имитаторов морских объектов, и т.п.), их аппаратуры и систем управления.

Заседание «Проблемные вопросы разработки вычислительной техники обществами Группы «КМП» прошло на территории АО «Концерн «Океанприбор». Открывая заседание председатель НТС В. Г. Пешехонов, обратил внимание собравшихся на актуальность и важность рассматриваемого вопроса особенно в нынешних условиях и отметил, что целью заседания являются не какие-либо навязанные или административные решения, но, прежде всего, обмен мнениями по указанной проблематике и попытка наметить возможные пути объединения усилий компаний Группы КМП по разработке средств ВТ с учетом специфики решаемых концернами задач и наработанных технических и технологических решений.

Были представлены доклады представителей АО «Концерн «Океанприбор» М. А. Македонского, АО «Концерн «НПО «Аврора» Г. В. Агалакова, АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» П. В. Юхты, АО «Концерн «Моринсист-Агат» С. И. Туника.

В ДОКЛАДЕ М. А. МАКЕДОНСКОГО, В ЧАСТНОСТИ, ОТМЕЧЕНО, ЧТО «ОКЕАНПРИБОР» ПРОИЗВОДИТ ДЛЯ СВОЕЙ ЛИНЕЙКИ ПРОДУКЦИИ ПРАКТИЧЕСКИ ВСЕ КОМПОНЕНТЫ, КРОМЕ ЦВК.

Г.В. Агалаков обратил внимание на трудности, связанные с необходимостью замены выпадающей элементной базы, особенно отечественного производства.

П.В. Юхта сообщил, что в продукции «Электроприбора» используются модули собственной разработки, а также разработки фирмы Эклус (научно-производственная фирма «Элементы и компактные лазерные устройства»). Отметил, что появилась отечественная разработка на физическом уровне реализующая протокол MIL. Обратил внимание на требования Заказчика по применению аналоговых интерфейсов, хотя они дороже и сложнее цифровых. Высказал сомнения в возможности установки в АНПА вычислителей на основе процессоров ARM, что связано с требованиями СЗИ: не существует отечественных ОС, которые можно было бы поставить на процессоры типа ARM без привлечения разработчиков ОС.

В заключении предложил обсудить возможность принятия единой программно-аппаратной платформы в рамках компаний Группы КМП.

С.И. Туник в своем сообщении отметил, что подход «Агата» к разработкам средств ВТ сходен с подходами «Авроры»: покупной вычислитель устанавливается на процессорный модуль собственной разработки, в преобразователи и т.п. При это могут использоваться вычислители различной архитектуры.

Приглашенный участник заседания В.Ю. Опанасенко (ООО «Эдельвейс», отечественный разработчик аппаратного и программного обеспечения, суперкомпьютерных проектов) в своем выступлении сделал обзор развития зарубежной микроэлектроники. Отметил, что традиционно процессоры создавались так, чтобы с их помощью можно было решить любую вычислительную задачу, т.е. как достаточно универсальные устройства. В последнее время, в связи с развитием нейросетей, появились новые типы специализированных процессоров: TPU, GPU, ASIC и т.д., которые реализуют одну единственную формулу. Из них формируются тензорные ядра или тензорные процессоры: большое количество мелких ядер, способных выдавать большую производительность при специфическом программировании (например, Google Tensor Processing Unit). Обратил внимание на тот факт, что универсальных средств программирования таких вычислений не существует в открытом доступе. Soft пишется «ручками» под каждую задачу. В каждом конкретном случае надо взвешивать «за» и «против» применения подобных систем. Для программирования таких процессоров требуются специально обученные, чрезвычайно квалифицированные сотрудники, а у предприятия появляется огромная зависимость от этих сотрудников.

Обсуждение итогов заседания

В обсуждении докладов прозвучало, что требования, которые предъявляются к нашей технике заказчиками, на сегодняшний день невозможно выполнить, без использования средств импортной вычислительной техники, импортной элементной базы. Единых требований к компонентной базе продукции не может быть: требуется оценить производство, которое существует в разных концернах, оценить их производственные возможности, взвесить задачи, решаемые концернами:

По результатам обсуждения НТС принял решение рекомендовать руководству АО «КМП» рассмотреть возможность создания рабочей группы по формированию требований к аппаратно-программным средствам морского приборостроения, определив приоритетными направлениями:

- унификацию набора протоколов и интерфейсов обмена данными;
- создание программно-аппаратной платформы вычислителей для АНПА.

По решению НТС подготовлены предложения по составу рабочей группы, в которую вошли представители компаний группы КМП и руководства Корпорации.

ОЧЕРЕДНОЕ ПЛАНОВОЕ ЗАСЕДАНИЕ НТС, ПОСВЯЩЕННОЕ РАЗВИТИЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КОМПАНИЯХ ГРУППЫ КМП, СОСТОЯЛОСЬ 5 ОКТЯБРЯ 2023 ГОДА НА ТЕРРИТОРИИ ГАТЧИНСКОГО ФИЛИАЛА АО «КОНЦЕРН «ЦНИИ «ЭЛЕКТРОПРИБОР».

ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ОБСУЖДЕНИЯ НТС ПРИНЯЛ РЕШЕНИЕ РЕКОМЕНДОВАТЬ РУКОВОДСТВУ КОНЦЕРНОВ, ВХОДЯЩИХ В АО «КМП», ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ РАБОТ И ФОРМИРОВАНИИ ПЛАНОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ УЧИТЫВАТЬ ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ УНИКАЛЬНЫХ, ВНЕДРЕННЫХ В КОМПАНИЯХ ГРУППЫ «КМП».

До начала обсуждения вопросов повестки дня участникам заседания была предоставлена возможность ознакомиться с технологиями и продукцией гироскопического производства. Были представлены современное производство гироскопов (технология особо чистой керамики и изделий из нее; технология бериллиевых роторов гироскопов; технология сборки и монтажа гироскопов, технология испытаний гироскопов) и перспективные технологии (аддитивная технология изготовления заготовок для вытяжки оптического волокна; технология изготовления микроэлектромеханических датчиков).

Переходя к обсуждению вопросов повестки дня председатель НТС В. Г. Пешехонов обратил внимание собравшихся, что целью заседания является ознакомление с опытом и технологическими разработками компаний Группы КМП. Все концерны в последние годы прошли технологическое перевооружение. Как известно, в концернах применяются два типа технологий, обладающих определенной спецификой, соотносящиеся с двумя типами производства: крупносерийное или близкое к нему и мелкосерийное, к которому, в частности, относится продемонстрированное сегодня производство гироскопов. Поэтому наборы технологий, используемых в концернах, несколько отличаются. Сегодня мы обсуждаем, какие технологии являются эксклюзивными, редкими, и как их использовать в рамках Корпорации.

С докладами от компаний Группы КМП выступили заместитель генерального директора по производству АО «Концерн «ЦНИИ «Электр оприбор А. А. Водзиновский;, начальник отдела АО «Концерн «Моринсис-Агат» А. В. Воропаев; главный технолог АО «Концерн «Океанприбор» И. Н. Попов, заместитель директора индустриального направления-начальник производства АО «Концерн «НПО «Аврора» А. К. Шилов.

В ходе обсуждения, заместитель генерального директора АО «КМП» по производству, заместитель председателя НТС А. П. Вернигора отметил, что для более тесной технологической кооперации компаний Группы КМП запланирован и будет проведен технико-управленческий аудит компаний.

С сообщением о направлениях работы ученого совета «ЦНИИ «Электроприбор» выступил ученый секретарь Ю. А. Литманович.

Заместитель генерального директора «ЦНИИ «Электроприбор» А. И. Соколов и директор ИТЦ КБ «Связьморпроект» Житков Г. М. рассказали о работе и ближайших планах тематических секций НТС «Навигация» и «Связь и передача данных», председателями которых они являются. В ходе обсуждения сообщений Вернигора А. П. напомнил, что на тематические секции в этом году возложена важная задача выработки рекомендаций по инициативным работам, предложенным компаниями Группы КМП, для последующего их рассмотрения на заседании НТС Корпорации и включения в план 2024 года.

По результатам обсуждения было решено принять к сведению выполнение плана заседаний и принятые решения НТС АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» и промежуточные результаты выполнения планов заседаний тематических секций НТС АО «КМП» «Навигация» и «Связь и обмен данными», а также поддержать участие специалистов компаний Группы «КМП» в работе указанных тематических секций.

ФОТОГРАФИИ ПРЕДОСТАВЛЕНЫ АО «КОНЦЕРН «ЦНИИ «ЭЛЕКТРОПРИБОР»

СИЛА В ЕДИНСТВЕ!

С 10 по 17 сентября на территории АО «Оздоровительный комплекс «Чайка» в рамках Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов АО «Корпорация морского приборостроения» прошла III Корпоративная Спартакиада.

БУДЕТ НЕБЕСАМ ЖАРКО!
СЛОЖАТ О ГЕРОЯХ ПЕСНИ.
В СПОРТЕ НАДО ЖИТЬ ЯРКО,
НАДО ПОБЕЖДАТЬ ЧЕСТНО!

Спартакиадное движение — неотъемлемая часть нашей корпоративной культуры. Это больше, чем возможность продемонстрировать свои спортивные достижения. Участие в Спартакиаде — возможность для каждого реализовать свой потенциал и заявить о своей активной жизненной позиции, желании добиваться поставленных целей, двигаться вперед. Спартакиада АО «КМП» объединяет под своей эгидой представителей предприятий интегрированной структуры — спортсменов, болельщиков и их семьи. Спортивная дружба укрепляет профессиональные контакты, взаимное уважение и сплачивает коллектив АО «КМП».

В воскресенье 10 сентября состоялась торжественная церемония открытия Научно-практической конференции молодых ученых и специалистов АО «Корпорация морского приборостроения».

С приветственной речью выступил директор департамента кадров АО «КМП» Дмитрий Николаевич Жарихин, пожелав всем присутствующим насладиться праздником спорта. К поздравлению присоединились генеральный директор АО «Концерн «Океанприбор» Андрей Викторович Шатохин и генеральный директор АО «ОК «Чайка» Ольга Геннадьевна Зенцова.

Старт мультиспортивным соревнованиям дала церемония поднятия флагов. Этой чести были удостоены лучшие спортсмены и активные участники II Корпоративной Спартакиады АО «КМП»: Елена Бородина (АО «ТЗ «Прибой»); Елизавета Стрельцова (АО «Концерн «НПО» Аврора»); Андрей Аксютин (АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор»); Андрей Кулажкин (АО «Концерн «Океанприбор»): «Для меня это очень почетная роль, и я благодарен за такую возможность. Мы участвуем в уникальном мероприятии; именно формат Спартакиады помогает участникам лучше узнать друг друга, развивать навыки работы в команде и укреплять дружеские связи в коллективе».

Открытие олимпиады

Основная соревновательная часть Спартакиады прошла с 11 по 16 сентября. В программу Спартакиады были включены соревнования по восьми видам спорта: мини-футбол, волейбол, баскетбол, стритбол, настольный теннис, бадминтон, стрельба и дартс.

11 команд из различных субъектов Российской Федерации, более 200 спортсменов и несколько десятков болельщиков заполнили территорию АО «Оздоровительный комплекс «Чайка». В Спартакиаде приняли участие сборные команды предприятий группы «КМП» и команды-партнёры:

- АО «Концерн «НПО» Аврора».
- АО «Концерн «Моринформсистема Агат».
- Сборная Волгограда (АО «ПК «Ахтуба», АО «НИИ гидросвязи «Штиль»).
- АО «Концерн «Океанприбор».
- АО «ТЗ «Прибой».
- ПАО «Промсвязьбанк».
- Сборная Санкт-Петербурга (АО «НИИ «Бриз», АО «Водтрансприбор-Пуск», Кировский филиал АО «Концерн «Океанприбор»).
- АО «Северный Рейд».
- АО «ТНИИС».
- АО «ЦТСС».
- АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор».

Программа соревнований в этом году получилась очень насыщенная. Погода сопутствовала проведению соревнований на открытом воздухе, и весь турнир прошел с хорошим настроением, которое игрокам поднимали активные болельщики, очень эмоционально поддерживающие своих.

Атмосфера Спартакиады была наполнена духом соревнования, радости и единства. Участники и зрители были заряжены позитивной энергией и волнением, ожидая захватывающих моментов и напряженных спортивных баталий. Музыка гремела, флаги развевались, а болельщики громко поддерживали свои команды, создавая неповторимый дух спортивного праздника и единения. Многие участники приехали на мероприятие с семьями, поэтому и в спортивном комплексе, и на игровых площадках, и на футбольном поле — в каждом уголке болели за друзей и коллег, родных и близких.

УРОВЕНЬ СОРЕВНОВАНИЙ С КАЖДЫМ ГОДОМ ПОКАЗЫВАЕТ УВЕРЕННЫЙ РОСТ, И ЕСЛИ ЕЩЕ НЕСКОЛЬКО ЛЕТ НАЗАД ФАВОРИТЫ БЫЛИ ПРЕДСКАЗУЕМЫ, ТО ЭТОТ ТУРНИР ПОЗВОЛИЛ ПОДАРИТЬ УЧАСТНИКАМ ИНТРИГУ И НОВЫХ ЧЕМПИОНОВ! ЗРИТЕЛИ ОБРАТИЛИ ВНИМАНИЕ, ЧТО СПОРТСМЕНЫ ВСЕГДА БЫЛИ НАЦЕЛЕНЫ НА РЕЗУЛЬТАТ, ПРОЯВЛЯЛИ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНУЮ ВОЛЮ К ПОБЕДЕ, УСПЕШНО ПРЕОДОЛЕВАЛИ ЛЮБЫЕ ПРЕПЯТСТВИЯ И ТРУДНОСТИ.

Участники соревнований

В игровых видах спорта главные сенсации произошли в мини-футболе. Пожалуй, именно мини-футбол в этом году стал самым зрелищным и непредсказуемым. Стоит отметить упорную борьбу практически в каждом матче, и как результат — ни одна команда не покинула турнир без набранных очков и забитых голов, что бесспорно свидетельствует о высоком уровне конкуренции. В матче за третье место команда «Электроприбор» в серии пенальти одолела соперников из «ТНИИС».

В ФИНАЛЕ СЛУЧИЛАСЬ НАСТОЯЩАЯ СПОРТИВНАЯ ДРАМА. ФУТБОЛИСТЫ «ПРИБОЯ» В РАНГЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЧЕМПИОНА II КОРПОРАТИВНОЙ СПАРТАКИАДЫ ИГРАЛИ С КОМАНДОЙ-ОТКРЫТИЕМ СПАРТАКИАДЫ-2023 ИЗ АО «НПО» АВРОРА», КОТОРАЯ В ПРОШЛОМ ГОДУ НЕ СМОГЛА ДАЖЕ ВЫЙТИ ИЗ ГРУППЫ.

Начало матча было за питерскими футболистами, что молниеносно дало результат в виде быстрого гола Ильи Савёлова. Однако таганрогские ребята смогли переломить ход игры, и к середине второго тайма уже их команда вела в счёте 2:1. Всего за несколько минут до окончания основного времени «Аврора» всей командой, включая вратаря, пошла вперёд, и численное преимущество петербуржцев в атаке дало результат: сумасшедший удар Ильи Савёлова с 12 м в самую паутинку ворот перевел матч в дополнительное время. В начале овертайма «Аврора» вновь вышла вперёд, а за пару минут до конца дополнительного времени вратарь «Прибоя» Роман Титов продлил интригу, подключившись на розыгрыш углового, и беспрепятственно расстрелял своего визави с 5 м. В серии пенальти удачливее оказались футболисты «Авроры», а Илья Савёлов, отразивший два удара соперника, в итоге стал самым ценным игроком турнира.

Артем Сучков, капитан команды «Аврора»: «На первой для нас Спартакиаде АО «КМП» в 2022 г. наш коллектив не смог достичь поставленных задач. Есть ряд причин, которые сказались на результате: главной из них была недооценка соперников. Команды продемонстрировали достойный уровень, а такие команды, как Электроприбор, Прибой и Океанприбор показывали высочайший в рамках Спартакиады уровень футбольного мастерства. Одним из ключевых факторов неуверенного выступления оказалась эмоциональная перегрузка, которая и сыграла с нами злую шутку. После таких досадных поражений, сделав соответствующие выводы, начали активную подготовку к следующей Спартакиаде. Мы подошли более профессионально к делу футболистов нашего Общества с девизом: «Если хоть где-то не

доработали — успеха не видать». С середины августа я внес в тренировочный процесс более направленный на Спартакиаду акцент, велась как физическая работа, так и эмоционально-тактический разбор ситуаций на футбольном поле. Наш игровой процесс строится не только на спортивной составляющей, но и на внутреннем микроклимате команды, что невероятно важно. Наш коллектив — дружная спортивная семья, включая как игроков команды, так и группу поддержки, которая в важные моменты финала заставила нас поверить в свои силы и победу. И результат не заставил себя ждать. Все мы отлично потрудились в рамках подготовки и заслуженно подняли заветный трофей на глазах у всех участников Спартакиады».

Следует отметить, что команда «Авроры» была первой в истории Спартакиады, которая с первых минут матча применила тактику использования пятого полевого игрока. Капитан команды Артём Сучков это объяснил так: «При формировании сборной команды нашего Общества оказалось, что вратаря, физически готового поехать с нами, не нашлось. Пришлось импровизировать и думать, как выйти из ситуации. Обсудив с командой рисунок и тактику игры, совместно было принято единственно верное решение: «Пока мы контролируем мяч — нам не забьют!», тем более в современном футзале приветствуется, когда вратарь уверенно играет ногами. Вот и мы не растерялись и придумали «ноу-хау» Спартакиады. И как мы все увидели, соперники были не готовы к такому ведению игр; отчасти это, наряду с профессиональными навыками игроков всей команды, и привело к достижению поставленных задач.

По опыту участия во второй Спартакиаде могу сказать, что спортивный уровень участников с каждым годом растет; судя по игре видно, что в каждой команде присутствуют профессионалы своего дела. Действительно интересно наблюдать за соперничеством команд на финальных этапах соревнований; игры получаются зрелищными и упорными по накалу страстей, все заряжены на достижение максимальных результатов. Хочется отдельно поблагодарить оргкомитет Спартакиады за прекрасную атмосферу на празднике спорта, как на спортивных площадках, так и за их пределами».

В спортивном зале между тем разворачивались не менее интересные матчи. Стритбол, так называемый уличный вариант баскетбола, в котором команды играют в формате «три на три» на одно кольцо, всегда привлекает внимание зрителей и участников Спартакиады. И этот год не стал исключением: спортсменки демонстрировали профессионализм, стойкость, боевой дух и красоту на каждом матче! Соревнования по стритболу проходили в два групповых этапа, и уже на начальном этапе встречи — весьма непредсказуемо. Девушки показывали уверенную, сильную игру, и всё внимание было приковано к тому, какая команда сможет выйти четвертой в стадию плей-офф.

ПО ИТОГАМ ИГР ПОБЕДИТЕЛИ СОХРАНИЛИ ТИТУЛЫ, А СЕРЕБРЯНЫЕ И БРОНЗОВЫЕ ПРИЗЕРЫ ПОМЕНЯЛИСЬ МЕСТАМИ: «ОКЕАНПРИБОР», «СЕВЕРНЫЙ РЕЙД», «ПРИБОЙ» — ТАКОВА ПЕРВАЯ ТРОЙКА В СТРИТБОЛЕ. КОМАНДА «ОКЕАНПРИБОРА» В ОЧЕРЕДНОЙ РАЗ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛА ПРЕИМУЩЕСТВО И НЕ ДАЛА СВОИМ СОПЕРНИКАМ НИ МАЛЕЙШЕГО ШАНСА НА ПОБЕДУ.

Главные судьи Спартакиады отметили Алину Смирнову как самого ценного игрока в стритболе.

В этом году соревнования по дартс проходили как среди участников Спартакиады, так и среди представителей руководящего состава, входящего в АО «КМП». Результаты среди девушек оказались неожиданными: в этом году появились новые лидеры — Маргарита Илларионова («Агат») и Вера Вахнина («Северный Рейд»). Чтобы попасть в плей-офф, нужно было набрать в квалификации больше 168 баллов, а лидер квалификации Евгения Зайцева набрала 378 баллов!

Среди мужчин в финальной игре развернулась борьба между Фёдором Чирковым («Сборная Волгограда») и Андреем Чирковым («ЦТСС»). Для многих было открытием, что они не братья, хотя они оба отлично играют в дартс и, случалось, в одной партии выбивали абсолютно одинаковое количество очков (19, 13, 6). Впервые на Корпоративной Спартакиаде от «Северного Рейда» выступал Фёдор Ванторин, сразу же занявший призовое место.

Борьба была очень серьезной как у мужчин, так и у женщин. Почти все игры плей-офф были разыграны со счётом 2:1, а финалы 3:1, 3:2. Каждый спортсмен боролся до конца, никто не хотел уступать!

«Руководители» также были вовлечены в процесс игры; по итогам квалификации больше всего очков набрал А. В. Воскресенский (АО «ТЗ «Прибой»). В борьбе за лидерство в плей-офф среди «Руководителей Концернов» победу одержал А. В. Чурсанов (АО «НИИ «БРИЗ»), второе место занял С. В. Гущин (АО «Северный Рейд»).

В волейболе награды Спартакиады оспаривали 10 команд, которые были поделены на три группы. В полуфинале встретились команды «Прибой» и «Аврора». Признанный фаворит легко смог обыграть команду из Санкт-Петербурга. Второй полуфинальный матч был разыгран между командами «Океанприбор» и «Электроприбор». На волейбольной площадке было жарко от накала страстей, сопровождавших поединок команд. Игроки показали красивую и результативную игру. Как признаются члены команды, интрига сохранялась до последнего — соперники попались действительно сильные. Исход этого противостояния определил ряд верных тактических решений и общий уровень командного мастерства. Право побороться за золото предоставилось команде «Океанприбор».

«Матч интересный, нервный. Очень много красивых моментов в защите, долгих розыгрышей. Прекрасный уровень для любительской игры, вполне мог быть достоин финала», — отметил главный судья Спартакиады Руслан Беглов.

Соревнования по бадминтону

Заслуженный успех полуфинала отнял слишком много сил у команды из Санкт-Петербурга, но в последующем финальном матче чуть было не случилось сенсации. Бессменный чемпион последних лет «Прибой» всё-таки смог отстоять свой титул: проиграв первую партию «Океанприбору», в следующих таганрогская команда смогла восстановить статус-кво и уверенно победила в матче! Бронза досталась «Электроприбору». По результатам решающих матчей лучшим игроком был назван Валерий Кривенкин (АО «Концерн «Океанприбор»).

Вне общекомандного зачёта Спартакиады состоялся турнир по волейболу между представителями руководящего состава предприятий, входящих в АО «КМП», и банков-партнеров. Старт играм дал генеральный директор АО «КМП» Леонид Васильевич Стругов. В ходе напряженных и азартных встреч спортсмены команд показывали достойный уровень игры. Фортуна улыбнулась команде, в состав которой входили:

- В. В. Ханычев (АО «ЦНИИ «Курс»).
- А. В. Чурсанов (АО «НИИ «БРИЗ»).
- М. А. Володин (АО «Концерн «Океанприбор»).
- Я. А. Раков (АО «КМП»).
- А. В. Смирнов (АО «КМП»).
- А. Ю. Щекочихин (АО «КМП»).

СОРЕВНОВАНИЯ ПО БАДМИНТОНУ НА ПРОШЕДШЕЙ СПАРТАКИАДЕ ПОРАДОВАЛИ БОЛЕЛЬЩИКОВ НЕ ТОЛЬКО ГАРМОНИЧНЫМ СПЛАВОМ МОЩИ И ГРАЦИИ, КОТОРЫЙ ПРОДЕМОНСТРИРОВАЛИ СПОРТСМЕНЫ, НО И НЕОЖИДАННЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ. ЗАМЕТНО ВЫРОС ОБЩИЙ УРОВЕНЬ УЧАСТНИКОВ, УВЕЛИЧИЛАСЬ БЕСКОМПРОМИССНОСТЬ БОРЬБЫ, О ЧЕМ ГОВОРИТ ЧАСТЫЙ СЧЕТ 2:1 В МАТЧАХ.

В женском турнире вне конкуренции оказалась представительница «Северного Рейда» Арина Чирцова, не отдавшая соперницам ни одной партии. В финале она смогла обыграть многократную победительницу прошлых спартакиад Ольгу Куликову («Океанприбор»). В матче за третье место в упорной борьбе победу одержала Лилия Федотова («Сборная Санкт-Петербурга»), обыграв Татьяну Арзуманову («Прибой»). В мужском турнире впервые на Спартакиадах сменился победитель — им стал не представитель «Океанприбора». Прервать победную серию «Океанприбора» удалось Сергею Бабинеру («Аврора»), который в финале ушел со счета 0:1 по партиям против Ильи Васильева («Океанприбор»). Борьба за третье место тоже была нешуточной: представитель «Прибоя» Максим Дайнекин вышел на бадминтонный корт сразу после полуфинального матча по футболу и во многом из-за этого не смог успешно побороться с Николаем Цитовичем («Электроприбор»), который и взял бронзовую награду. В миксте особенно важны правильные взаимодействия внутри пары. Лучше всех себя проявили Илья Васильев и Ольга Куликова («Океанприбор»), обыгравшие в финале со счетом 2:1 пару из «Авроры». Матч за третье место повторил аналогичный матч мужского турнира: «Электроприбор» — «Прибой». И результат оказался аналогичным: третье место за «Электроприбором».

Яркими и эмоциональными оказались соревнования по настольному теннису, особенно среди девушек. В финальной игре в напряженной борьбе встретились соперники прошлогодней Спартакиады, но в этом году Людмила Киреева из команды «ПСБ» в матче с Еленой Штефирца («Прибой») сумела одержать победу и занять первое место. Бронзу завоевала Марина Голубкова из «Сборной Волгограда», обыграв Наталью Михайлову из команды «Северный Рейд».

Среди мужчин несколько игроков являются фаворитами уже не первой Спартакиады. Финальная игра между Владимиром Закзуном из «Электроприбора» и Юрием Юркиным из команды «ТНИИС» была крайне напряженная и яркая, мастерство обоих не позволяло предсказать исход игры до самого последнего очка. Но собранность и уверенность Владимира помогли ему выйти в финалисты и занять долгожданное первое место. Второе почетное место занял Юрий Юркин из команды «ТНИИС», третье место — Сергей Пудеев из команды «Сборная Волгограда».

Микст по настольному теннису прошел не без сюрпризов. Обычно призеры индивидуальных игр становятся победителями и в соревнованиях микст, но не в этот раз. В финале встретились команды «Электроприбор» и «Океанприбор». Спортсмены «Океанприбора» не смогли выйти в финалисты в индивидуальных соревнованиях, но сумели завоевать почетное второе место, объединив свое мастерство. На третье место, обыграв команду «Северный Рейд», вышла команда «ПСБ», которая занимает призовые места уже второй год подряд.

СОРЕВНОВАНИЯ ПО СТРЕЛЬБЕ ИЗ ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ ВИНТОВКИ НЕДАВНО ВОШЛИ В ОСНОВНУЮ ПРОГРАММУ СПАРТАКИАДЫ, НО С КАЖДЫМ ГОДОМ КОЛИЧЕСТВО ЖЕЛАЮЩИХ ПРИНЯТЬ УЧАСТИЕ В ЭТОМ ВИДЕ СПОРТА ТОЛЬКО РАСТЕТ. СТРЕЛЬБА ТАК ЖЕ КАК И МИНИ-ФУТБОЛ ПРОХОДИЛА НА ОТКРЫТОМ ВОЗДУХЕ, И НА ЕЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОГЛИ ПОВЛИЯТЬ ПОГОДНЫЕ УСЛОВИЯ, ТАКИЕ КАК ДОЖДЬ И ВЕТЕР, НО НАШИ СПОРТСМЕНЫ НЕ ПАСУЮТ ПЕРЕД ТРУДНОСТЯМИ.

Соревнования проходили по следующим правилам: в квалификации каждый участник совершал 2 подхода, используя 3 пробных (пристрелочных) выстрела и выполняя 6 зачетных выстрелов. По результатам набранных очков квалификацию прошли по 6 участников (мужчины и женщины). Среднее количество очков спортсмена, набранных за два подхода в квалификации, учитывались в финальном этапе. Среди женщин с большим отрывом победила Ольга Фролова («Океанприбор»), на второе место вышла Светлана Пименова («Электроприбор»), на третье — Елена Бородина («Прибой»).

В финальном этапе у мужчин не обошлось без приключений. В процессе прохождения первой квалификации спортсмены отмечали неточность стрельбы винтовки, на это указывали отстреленные мишени, где кучность выстрелов намного сместилась вверх. Главными судьями Спартакиады было принято решение сменить винтовку и пройти мужской финальный этап заново. С новым инвентарем уже не было проблем, и в результате среди мужчин с большим отрывом, как и в прошлом году, победу одержал Руслан Романов («Океанприбор»), второе место завоевал Эдуард Сапожников («ТНИИС»), третье место — Николай Шруб из «Сборной Санкт-Петербурга».

ВНЕ ОБЩЕГО КОМАНДНОГО ЗАЧЕТА В СОРЕВНОВАНИЯХ ПО СТРЕЛЬБЕ ПРИНИМАЛА УЧАСТИЕ КОМАНДА РУКОВОДИТЕЛЕЙ ИЗ 18 ЧЕЛОВЕК. СЕРЬЕЗНАЯ БОРЬБА РАЗВЕРНУЛАСЬ СРЕДИ ФИНАЛИСТОВ, ГДЕ ОНИ С МИНИМАЛЬНЫМ ОТРЫВОМ ДРУГ ОТ ДРУГА РАЗДЕЛИЛИ ПОЧЕТНЫЕ ПРИЗОВЫЕ МЕСТА.

Первое место по стрельбе занял Алексей Щекочихин (АО «КМП»), второе место — Равиль Шигапов (АО «Концерн «Океанприбор»), третье место — Олеся Щепина (АО «КМП»).

Соревнования по баскетболу показали, что это игра сильных и выносливых. Динамика, непредсказуемость, командный дух — все эти качества были продемонстрированы на баскетбольной площадке Чайки! Накал страстей матчей по баскетболу в рамках Спартакиады традиционно сравним с турнирами профессиональных игроков.

В первые игровые дни лидеры прошлой Спартакиады уверенно обыграли своих соперников по группам. Чувствовался накал и желание каждой команды и каждого игрока в частности улучшить свой и командный результат и пробиться в плей-офф турнира. В полуфинал вышли сильнейшие команды. В первом полуфинале «Океанприбор» сломил сопротивление таганрогского «Прибоя», уверенно реализовав индивидуальное мастерство каждого игрока команды. В параллельном полуфинальном матче «Электроприбор», усилившийся новыми игроками по сравнению с прошлогодней Спартакиадой, не оставил шансов «Северному Рейду».

По результатам полуфинальных матчей в финал вышли команды «Океанприбора» и «Электроприбора». В финале многие ожидали упорного соперничества, но команда «Океанприбора» не позволила своим географическим соседям из «Электроприбора» навязать борьбу, выиграв матч с двукратным преимуществом по очкам. В матче за третье место победу одержал таганрогский «Прибой». По итогам соревнований лучшим баскетболистом стал капитан команды «Океанприбор» Андрей Минченко.

Награждение победителей

По завершении основной спортивной программы всех участников Спартакиады ждал сюрприз — выставочный матч по мини-футболу, в котором встретились представители АО «КМП» и сотрудники банков — партнеров Спартакиады. Матч, который имел статус товарищеского, порадовал зрителей высоким уровнем игры. С первых минут команды играли в открытый футбол, и зрители стали свидетелями шести забитых мячей! Захватив инициативу в первом тайме, команда АО «КМП» смогла сохранить преимущество до финального свистка, одержав победу со счетом 4:2.

Уверенно можно сказать, что III Спартакиада АО «КМП» надолго останется в памяти участников. В красивой и честной борьбе 8 из 11 команд смогли увезти высшие награды соревнований, без медалей не осталась ни одна команда.

Усовершенствованная инфраструктура АО «ОК «Чайка» дала возможность провести соревнования на более высоком уровне. Новый искусственный газон на футбольном поле позволил командам продемонстрировать свои лучшие спортивные качества, а современный экран в амфитеатре сделал культурно-массовые мероприятия еще ярче. Команды принимали участие в интеллектуальных и творческих мероприятиях, самым зрелищным из которых стал конкурс красоты и таланта «Мисс и Мистер КМП». Это стало возможным благодаря поддержке со стороны ведущих банков России: Промсвязьбанка, Сбербанка и банка ВТБ, которые являются многолетними партнерами «Корпорации морского приборостроения». Их вклад в развитие и создание социально значимых объектов на территории оздоровительного комплекса определил вектор дальнейшего взаимовыгодного сотрудничества.

Также в рамках программы Научной конференции молодых ученых и специалистов акционерного общества «Корпорации морского приборостроения» состоялась сессия круглых столов.

На мероприятиях, проходивших в ежедневном формате, присутствовал руководящий состав предприятий, входящих в «Корпорацию морского приборостроения», руководители кадровых служб, службы аудита и представители советов молодых специалистов и ученых Концернов и обществ, входящих в Группу КМП.

Программу первого дня открывал Дмитрий Николаевич Жарихин — директор департамента кадров АО «КМП» с докладом на тему «Взаимодействие с учебными учреждениями в сфере науки и образования. Обмен опытом, поиски новых проектов практической реализации совместных разработок в области морского приборостроения». В выступлении поднимались дискуссионные вопросы, вызвавшие оживленный интерес у аудитории; были озвучены проблемы, требующие особого внимания. Помимо основной темы были затронуты и выходящие за рамки основной тематики выступления.

В ходе проведения круглых столов были рассмотрены следующие вопросы:

1. «Актуальные вопросы внутреннего аудита в контуре Корпорации» (докладчик: Ярослав Александрович Раков — начальник отдела внутреннего аудита АО «КМП»).

2. «Общие принципы и подходы к составлению консолидированной финансовой отчетности по МСФО (Международные стандарты финансовой отчетности):

- основы составления;
- различия в учете, основы планирования» (докладчик: Ярослав Александрович Раков — начальник отдела внутреннего аудита АО «КМП»).

3. «Современное состояние и перспективы развития исследований в области инновационных технологий морского приборостроения. Достижение синергетического эффекта при разработке сложных систем за счёт внутрикорпоративной унификации и объединения ресурсов (докладчик: Андрей Петрович Вернигора — заместитель генерального директора по производству АО «КМП»).

4. «Диверсификация оборонно-промышленного комплекса. Готовность ОПК к производству конкурентоспособной продукции (докладчик: Александр Александрович Асланян — генеральный директор АО «НПФ «Меридиан»).

5. «Подготовка резерва руководителей обществ периметра АО «КМП» в рамках взаимодействия с проектным офисом федерального кадрового резерва предприятий ОПК. Обмен опытом прошедших обучение в рамках набора 2022 года» (совместный доклад выпускников ФКР ОПК 2022 г. С. В. Гайворонского, С. А. Криницкого, А. Е. Федорова на тему «Реализация на практике полученных навыков и компетенцией в рамках обучения в ФКР ОПК»).

В результате обсуждений были выявлены самые актуальные запросы и потребности представителей отрасли морского приборостроения, а также обозначены проблемы, решение которых предстоит найти. Участники уже ставшего традиционным мероприятия отметили высокий уровень организации Конференции и выразили надежду, что программа продолжит развиваться и становиться масштабнее год от года.

На церемонии закрытия итоги подвел генеральный директор АО «КМП» Леонид Васильевич Стругов, наградив победителей. Победителем корпоративного турнира в общекомандном зачете стала сборная АО «Концерн «Океанприбор»!

Призёрами в общекомандном зачёте по сумме очков во всех видах спорта стали:

1. АО «Концерн «Океанприбор».
2. АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор».
3. АО «ТЗ «Прибой».

От всей души поздравляем победителей и всех участников. Желаем всегда ставить перед собой амбициозные цели и верить в их достижение, покорять новые вершины!

Леонид Стругов: «Это были яркие, эмоциональные и незабываемые дни! Наполненные спортом и общением, они пронеслись так быстро. На всех площадках накал борьбы не уступал турнирам спорта высших достижений. И вне зависимости от того, кому досталась заслуженная победа, это мероприятие сделало сотрудников нашей Корпорации ещё сплочённее и дружнее».

СТАТЬЯ ПОДГОТОВЛЕНА ПРЕСС-ЦЕНТРОМ АО «КОНЦЕРН «ОКЕАНПРИБОР»

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

12 ноября отметил свой юбилей Анвар Гайсинович Сатаев, директор департамента по взаимодействию с органами государственной власти, связям с общественностью и информационной политике АО «Корпорация морского приборостроения».

После окончания Военного Института Иностранных Языков (ныне — Военный университет Минобороны России), проходил службу в Вооруженных Силах Российской Федерации. В 1987 году окончил Военно-дипломатическую академию.

Участник боевых действий в Афганистане. Награжден орденом Красной Звезды, медалями за безупречную службу всех степеней.

После окончания службы в Вооруженных Силах в 1993 году занимал руководящие посты в государственных и коммерческих структурах.

В 2014–2021 гг. работал директором по стратегическим проектам, первым заместителем генерального директора ОАО «Судоэкспорт».

Работая с 2021 года в АО «КМП», практически с первых дней его существования, Анвар Гайсинович внес существенный вклад в становление и развитие корпорации.

23 октября исполнилось 60 лет заместителю генерального директора АО «КМП» по внешнеэкономической деятельности Алексею Вадимовичу Дикому.

Окончив в 1985 г. Черноморское высшее военно — морское ордена Красной Звезды училище им. П. С. Нахимова» проходил службу в Вооруженных Силах РФ.

После окончания службы в Вооруженных Силах в 2012 году работал директором департамента ВТС в ОАО «Объединенная судостроительная корпорация».

С образованием АО «КМП» занял должность заместителя генерального директора АО «КМП» и внес серьезный вклад в ее становление и развитие, обеспечив разработку и реализацию стратегии военно- технического сотрудничества Корпорации.

Алексей Вадимович кандидат технических наук. Удостоен большого числа ведомственных наград.

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «МОРСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ» СЕРДЕЧНО ПОЗДРАВЛЯЕТ ЮБИЛЯРОВ И ЖЕЛАЕТ ИМ ЗДОРОВЬЯ, БЛАГОПОЛУЧИЯ И НОВЫХ СВЕРШЕНИЙ НА БЛАГО РАЗВИТИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, УКРЕПЛЕНИЯ МОГУЩЕСТВА НАШЕЙ РОДИНЫ.

ФИРМА THALES ПОСТАВИТ ГАК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ДЛЯ ПЛАРБ ВМС ФРАНЦИИ.

Xavier Vavasseur, статья на сайте navalnews.com от 11 июля 2023 г.

Внешне подводная лодка проекта SNLE-3G схожа с подводными лодками проекта Triomphant. Однако она будет включать новые технологические решения, которые позволят ей сделать огромный шаг в сторону усовершенствования возможностей и её живучести.

Фирма Thales заключила контракт с Главным управлением вооружений (DGA) на разработку нового ГАК для третьего поколения ПЛАРБ ВМС Франции (SNLE3G) и модернизацию ПЛАРБ второго поколения (SNLE2G).

МО Франции вновь поставило перед фирмой Thales задачу по сохранению в силе превосходства ВМС Франции в области обнаружения подводных объектов. ГАК, разработанный данной компанией, будет выполнять обнаружение, определение местоположения и классификацию всех видов угроз на малой, средней и большой дальности и выведет ситуационную осведомлённость под водой на беспрецедентно высокий уровень. Ряд инновационных технологий, разработанных фирмой Thales, обеспечат подводным лодкам ВМС Франции превосходство в акустической области на ближайшие годы. Новые большие антенные решётки с различными датчиками позволят обнаруживать объекты с высокой точностью. С помощью новых датчиков будет возможно получение больших объёмов данных. В системе обработки данных ALICIA (анализ, определение местоположения, идентификация, классификация, объединение и оповещение) будут применяться алгоритмы «больших» данных с интуитивными пользовательскими интерфейсами для оптимизации объёма работ оператора и обеспечения поддержки принятия решений.

Система ALICIA будет включать различные датчики в рамках системы обработки данных SYCOBS3.0. К ним будут относиться бортовые ГАС, новая ГАС в носовой части и новая ГАС с ГПБА ALRO. В основе ГАС ALRO лежит оптическая технология. Сообщается, что испытания ALRO пройдут в 2023–2024 гг.

Подробности по остальным ГАС не приводятся. Было объявлено лишь о том, что будет установлена новая гидролокационная станция для предупреждения столкновений с подводными препятствиями и миноискания. Система ALICIA будет способна выполнять обнаружение на ультранизких частотах (УНЧ), что подразумевает обнаружение и идентификацию самых малошумных подводных лодок противника. Система ИИ позволит экипажу выполнить идентификацию и классификацию объектов.

Масштабированная модель подводной лодки проекта SNLE 3G scale во время испытаний в резервуаре

ОБНАРУЖЕНИЕ КИТОВ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ ПОМОЩИ ПОДВОДНЫХ ГЛАЙДЕРОВ SEAEXPLORER ФИРМЫ ALSEAMAR

Статья в журнале Marine Technology Reporter, октябрь 2023 г.

Задачей проекта PIAQUO является снижение акустического воздействия морского трафика и его адаптирование в режиме реального времени к экосистемам. Фирмой, с которой осуществляется сотрудничество по разработке, освоению и продвижению данной технологии является Alseamar (Франция).

Французская фирма Alseamar состоит из пяти подразделений, три из которых занимаются производством (модули плавучести, радиоантенны связи и глайдеры), и две — поддержкой и техническим обслуживанием.

Самым известным продуктом компании является подводный глайдер SeaExplorer. На сегодняшний день компания имеет в своём распоряжении более 100 таких глайдеров, большинство из которых выполняют заданные миссии. «SeaExplorer — подводный глайдер, который может работать месяцами на глубине до 1000 м.

Данный глайдер следует рассматривать как единую систему, которая включает полезную нагрузку глайдера и интерфейс планирования и контроля GLIMPSE.

Проект PIAQUO В настоящее время всё большее внимание уделяется шумовому загрязнению от кораблей, промышленных предприятий и его воздействию на подводную среду. Задачей проекта PIAQUO является снижение акустического воздействия морского трафика и его адаптирование в режиме реального времени к экосистемам. Особый интерес вызывает возможность предотвращения столкновения с китами. Глайдеры SeaExplorer способны обнаруживать и определять местоположение больших карликовых кашалотов и финвалов в режиме реального времени при организации сети из 4 таких подводных

аппаратов.

Фирма Alseamar выделяет 5 основных задач, реализуемых в рамках данного проекта:

1. Уменьшение шума движителя;

2. Передача капитану информации об уровне шума от корабля. Уровень меняется в зависимости от нагрузки, скорости, балльности моря;

3. Постановка буя для регистрации шума кораблей, входящих в порт;

4. Определение воздействия шума на экосистему: на береговую и прибрежные зоны;

5. Формирование карт с указанием ареалов обитания биологических видов и шума в данных зонах.

Основной задачей для компании Alseamar является п. 4. Она реализуется посредством выпуска 4 подводных глайдеров SeaExplorer на траектории морских путей для формирования сети для предотвращения столкновения с китами.

Проведённые испытания доказали перспективность стратегии компании ALSEAMAR ставить в центр внимания систему в целом путём разработки не только аппарата, но также и его полезной нагрузки, автоматической обработки данных и инфраструктуры управления; а не только сам аппарат. Учитывая тот факт, что данные аппараты могут быть оборудованы как датчиком CTD (проводимость, температура и глубина) и др. системами, так и акустической решёткой из 8 гидрофонов AGLIMMS, они способны оценить направленность шумов окружающей среды и вычислить их спектр, а также передать по спутниковой связи уровни шума для различных частот, вычисляемые каждую минуту навигации.

Данные подводные глайдеры могут быть использованы для миссий по быстрой оценке состояния среды, акустической разведке и для содействия при выполнении задач ПЛО.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ВЕТРОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Статья из журнала Hydro International №3/23

Ветровые электростанции являются стремительно развивающейся отраслью, представляющую собой перспективные возобновляемые источники энергии. Каждый год разрабатываются сотни новых проектов прибрежных ветровых электростанций. Ежегодный прирост составляет почти 30%. При поддержке со стороны национальной политики и снижении технологических затрат, мировой рынок прибрежных ветровых электростанций значительно расширится в ближайшие десятилетия в Европе, Азии и США. Согласно прогнозам, к 2040 г. рынок увеличится в 15 раз и составит до 1 триллиона долларов

Применяя накопленный опыт в данной области, французская компания Exail является надёжным партнёром в рамках перехода к рациональному использованию энергии, вырабатываемой ветровыми электростанциями. Новые технологии компании (инерциальные навигационные системы, системы определения местоположения под водой и формирования изображений, а также применение безэкипажных платформ) обеспечивают экспериментально подтверждённую эффективность и надёжность при неблагоприятных условиях окружающей среды, являющихся результатом размещения ветровых электростанций на мелководье и участках с сильным ветром.

Новые технологии компании Exail помогают операторам повысить эффективность эксплуатации ветровых электростанций посредством снижения затрат и уменьшения времени, проводимого в море с целью повышения безопасности и сокращения выбросов углерода.

Являясь основным поставщиком современных морских автономных средств, компания Exail представляет собой ключевой элемент для повышения эффективности эксплуатации прибрежных конструкций. При помощи своих продуктов: безэкипажного надводного корабля (БНК) Drix, телеуправляемого буксируемого аппарата FlipiX, а также телеуправляемого необитаемого подводного аппарата (ТНПА) R7, компания предоставляет обширные возможности для проведения автономных обследований с увеличенной эффективностью для различных применений: оценка состояния среды, геофизическая оценка, определение местоположения неразорвавшихся боеприпасов, а также проверка, техническое обслуживание и ремонт, оценка биомассы.

Обеспечивая превосходные мореходные качества (при спектре волнения моря 5) благодаря своей уникальной конструкции, БНА Drix прекрасно подходит для сложных условий, в которых используются прибрежные ветровые электростанции. Возможность размещения различной полезной нагрузки для выполнения

задач (многолучевой эхолот, профилограф твёрдого дна, система позиционирования с короткой базой, инерциальная навигационная система, гидролокатор переднего обзора и т.п.), а также их стабильная работа позволяет осуществлять сбор точных данных высокого качества даже при высокой балльности моря (недавние испытания БНА Drix продемонстрировали, что процедура обработки данных с целью повышения их качества может не требоваться в 90% случаев). При совместном использовании с телеуправляемым буксируемым аппаратом FlipiX, представляющим собой уникальную платформу для транспортировки гидролокаторов бокового обзора и магнитометров, данное решение расширяет границы автономных обследований, позволяя проводить батиметрическую, геофизическую съёмку и съёмку неразорвавшихся боеприпасов за один запуск, тем самым сокращая временные и экономические затраты.

Новый ТНПА R7 предназначен для обследования морского пространства на глубине до 300 м. Сочетание мобильности и простоты запуска таких ТНПА класса мини со всеми характеристиками и полезной нагрузкой как у стандартного класса, позволяет запускать данный аппарат для контроля состояния подводных сооружений. Интеграция последних разработок в области цифровых технологий позволяет операторам с помощью ТНПА R7 получать изображения очень высокого качества даже в условиях плохой видимости. Развёртывание автономных платформ компании Exail в районе прибрежных ветровых электростанций также подразумевает ведение операций со сниженным влиянием условий окружающей среды.

При потреблении топлива 50 л в сутки БНА Drix может заменять корабли длиной до 60 м с суточным потреблением топлива около 5000 л.

Повышенная эффективность эксплуатации в дальнейшем может быть достигнута при сочетании автономных решений компании Exail с их проверенными решениями в области определения местоположения под водой и формирования изображений. Такими решениями являются: линейка систем позиционирования с короткой базой Gaps, все инерциальные навигационные системы, гидролокаторы с синтезированной апертурой для топографической съёмки Sams, профилографы твёрдого дна Echoes и многолучевые эхолоты SeapiX 3D. Все датчики компании Exail совместимы со сторонними системами, что позволяет запускать их с широкого круга платформ.

Такими платформами являются как обычные корабли, так и надводные и подводные аппараты.

Простота интеграции позволяет увеличивать эффективность средств без изменения их характеристик. Линейка систем подводного позиционирования Gaps уже применяется для возобновляемых источников энергии с целью проведения различных операций, таких как дообследование неразорвавшихся боеприпасов и развёртывание конструкций. Простота развёртывания позволяет данным системам встраивать собственные датчики движения и не требовать калибровки при эксплуатации. Обеспечивая отслеживание в горизонтальной плоскости и высокую точность в шельфовых зонах, они идеально подходят для условий окружающей среды в зонах размещения ветровых электростанций.

При совместной работе с инерциальными навигационными системами компании Exail (INS/AHRS), которые в настоящее время размещены на более 80% подводных аппаратов, используемых в энергетической и геофизической отраслях промышленности, линейка систем Gaps обеспечивает позиционирование с высокой точностью, а также отслеживание таких подводных аппаратов как автономные необитаемые подводные аппараты (АНПА), ТНПА и буксируемые объекты.

Данная технология прекрасно подходит для прокладки кабеля и мониторинга при контактировании с поверхностью.

Уникальная технология компании Exail по формированию изображений под водой также идеально адаптирована для ветровых электростанций.

На основе 20-летнего опыта разработки экспериментально проверенных технологий, широкая линейка решений по формированию изображений под водой расширяет анализ толщи воды до картографирования морского дна и мониторинга, а также удовлетворяет всем требованиям по установке и контролю возобновляемых источников энергии.

Гидролокаторы с синтезированной апертурой для топографической съёмки Sams по сравнению с обычными гидролокаторами бокового обзора обеспечивают крайне высокие характеристики даже в шельфовых зонах. Они позволяют получать в очень высоком разрешении изображения морского дна, а также батиметрические данные, требуемые для картирования места работ и маршрутной съёмки.

Линейка профилографов твёрдого дна Echoes позволяет выделить осадочные отложения и выбросы газа, а также затонувшие объекты с высокой отражательной способностью, такие как кабели, трубопроводы и валуны.

Таким образом, представленные гидролокаторы и профилографы твёрдого дна крайне полезны для мониторинга кабельных трасс, обследования и технического обслуживания.

Наконец многолучевой эхолот SeapiX 3D позволяет с высокой точностью выполнять классификацию морских экосистем, а также квантификацию биомассы, рыб и динамику их косяков. Мониторинг биомассы в режиме реального времени в статичном положении позволяет изучить развитие природных ресурсов на протяжении всего срока службы ветровой электростанции.

УСКОРЕНИЕ РАЗРАБОТКИ НЕОБИТАЕМЫХ МОРСКИХ СИСТЕМ

George Galdorisi, статья в журнале Marine Technology Reporter за июль 2023 г.

Больше не остаётся сомнений в том, что мировые вооруженные силы расценивают безэкипажные системы в качестве эффективного дополнения для обитаемых систем. Войны в Ираке и Афганистане ускорили развитие беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и наземных роботов для решения срочных задач. В настоящее время возрастает интерес к безэкипажным надводным системам, что выражается в ускоренных темпах их развития.

Как и БПЛА и наземные системы, безэкипажные надводные системы высоко ценятся из-за их способности исключать риски потери человеческих ресурсов в сценариях с высоких уровнем риска, осуществлять постоянное наблюдение интересующих зон и предоставлять для боевых платформ различные опции, связанные с автономностью.

Реализация проектов таких безэкипажных систем вызывает трудности. Однако она сильно ускоряется за счёт проведения множества национальных и международных испытаний и демонстраций, проводимых США. В рамках данных процессов эти системы передаются специалистам для получения ценной обратной связи, которая способствует их модернизации. В рамках данной статьи невозможно привести полный обзор всех проводимых событий. Среди проводимых событий выделяются: S2ME2 ANTX, the Bold Alligator series, Valiant Shield, Dawn Blitz, Steel Knight, Valiant Shield, Trident Warrior, Coastal Trident, the Integrated Battle Problem series, а также многие другие.

Только за прошлый год был проведён ряд таких событий: International Maritime Exercise, Autonomous Warrior, NATO Robotic Experimentation and Prototyping Maritime Uncrewed Systems, Digital Horizon, Fifth Fleet Cutlass Express, Digital Shield, Integrated Battle Problem, и BALTOPS.

На данный момент трудно выделить одно событие в качестве критически важного, способствующего ускорению разработки безэкипажных систем и определяющего перспективное направление развития таких систем для выполнения важных военных задач.

На эту роль претендуют учения «Digital Horizon» по применению безэкипажных средств и ИИ. Один из специалистов описал данные учения в следующем ключе: «Флотилия безэкипажных систем с датчиками движется для проведения испытаний и в рамках ответа на повышенную мировую активность в море. В рамках учений используется 15 безэкипажных систем, 10 из них — впервые. Среди БПЛА будут представлены 2 системы вертикального взлёта и посадки Aerovel's Flexrotor and Shield AI's V-BAT, а также БПЛА Easy Aerial's. В число задействованных безэкипажных надводных аппаратов (БНА) войдут: БНА Seagull компании Elbit Systems, БНА DriX компании Exail, БНА Arabian Fox MAST-13 компании L3Harris, БНА WAM–V компании Marine Advanced Robotics, БНА T-38 Devil Ray компании MARTAC, БНА TRITON компании Ocean Aero, БНА Data Xplorer компании Open Ocean Robotics, БНА Saildrone Explorer, БНА Seasats X3 и БНА SeaTrac SP48. Промышленные партнёры Accenture Federal Services и Big Bear AI также будут применять системы интеграции данных и ИИ, а компания Silvus Technologies обеспечит радиосвязь в пределах прямой видимости для БНА, движущегося от берегов западной части Австралии».

Учения Digital Horizon 2022 проходили в течение 3 недель, начиная с 23 ноября 2022 г.

г. Манама, Бахрейн (19 ноября 2022 г.). Различные безэкипажные аппараты перед проведением учений Digital Horizon 2022.

Они проводились в заливе Акаба (Северная часть Красного моря). Эти учения, проводимые оперативной группой Task Force 59, являются продолжением испытаний IMX22, но в больших масштабах.

Они продлятся в течение 3 недель, начиная с 23 ноября 2022 г. В рамках учений Digital Horizon новые технологии безэкипажных систем объединяются с аналитическими данными и системами ИИ с целью повышения морской безопасности и наращивания мощи безэкипажных средств путём применения современных технологий и проведения соответствующих испытаний.

Основной задачей Digital Horizon является ускорение интеграции новых систем в ВМС США, поиск альтернативных экономически выгодных решений для операций по обеспечению осведомлённости о морской обстановке (Maritime Domain Awareness).

Одна из особенностей учений Digital Horizon заключается в первом слове названия. «Digital» — что означает «цифровой», представляет собой способность управлять пятью аппаратами с одной точки контакта. Это именно та функция, которую долгое время требовали ВМС США. «ВМС США встревожены стоимостью квалифицированной рабочей силы и стремятся уходить от принципа «одна безэкипажная система, множество джойстиков и множество операторов», который определял развитие таких технологий в последние десятилетия».

Одной из основных задач учений Digital Horizon является преобразование огромного объёма данных, полученного от множества безэкипажных систем в полезную информацию с быстрым доступом для операторов. Это стало возможным благодаря использованию технологии больших массивов данных (big data), ИИ и машинного обучения.

Другим важным преимуществом применения современных технологий является отсутствие важных данных в самом аппарате, что можно наблюдать, на примере недавнего захвата пары БНА Saildrone в Красном море в сентябре 2022 г. Все данные передаются на облачный сервис (в рамках Digital Horizon это ячеистая сеть Silvus). Там они находятся под защитой и могут быть загружены дружественными силами.

Этот факт предвосхищает выполнение концепции операций (CONOPS), для которой потеря данных безэкипажными средствами ранее являлась проблемой. Поскольку акцент данной статьи сделан на масштабность данных учений, рассмотрим БНА T-38 Devil Ray компании MARTAC в качестве примера того, как много БНА могут быть оборудованы различными современными коммерчески доступными (COTS) датчиками для осуществления постоянного мониторинга.

На БНА T-38 в рамках системы автоматической идентификации установлены две камеры SeaFLIR-280HD и FLIR-M364C, а также доплеровская РЛС DRS4D-NXT компании Furuno для отображения радиолокационных контактов. Все полученные данные направляются в соответствующий Центр управления по широкополосным радиоканалам и спутниковой связи.

Многих специалистов волнует процесс интеграции новых технологий на корабли, а именно тот перечень правил и нормативов, которые необходимо выполнить перед установкой новых систем. Ценность применения таких коммерчески доступных БНА как T-38 Devil Ray для задач освещения обстановки заключается в том, что их не требуется согласовывать согласно всем требованиям.

Таким образом, это существенно ускоряет процесс внедрения безэкипажных технологий, что и требует ВМС США. ВМС стран мира следует изучить опыт проведения учений Digital Horizon с целью ускорения внедрения новых разработок.

DEFENSE NEWS 29 СЕНТЯБРЯ 2023 ГОДА LOCKHEED ВЫИГРАЛА КОНТРАКТ НА СУММУ 1,1 МИЛЛИАРДА ДОЛЛАРОВ НА РАЗРАБОТКУ ИНТЕГРИРОВАННОЙ БОЕВОЙ СИСТЕМЫ ВМС

15 сентября 2023 Беспилотный надводный корабль "Рейнджер" следует за эсминцем USS Shoup (DDG 86) типаf"Арли Берк", пересекая Тихий океан

ВМС США выделили Lockheed Martin 23 миллиона долларов на начало создания интегрированной боевой системы, которая однажды может объединить надводные флоты ВМС и береговой охраны США. Сумма контракта может составить до 1,1 миллиарда долларов, если все варианты будут реализованы до 2030 финансового года. Согласно объявлению Министерства обороны, в котором не был назван второй участник, победившая заявка Lockheed была одной из двух представленных. ...В будущем ВМС планируют создать общую боевую систему. Сегодня эсминцы, крейсера и прибрежные боевые корабли используют вариации боевой системы Lockheed Aegis, которую также будут использовать фрегаты и беспилотные надводные корабли.

Десантные корабли и авианосцы используют отдельную систему самообороны корабля, которая была разработана Raytheon и в настоящее время управляется Lockheed...

24 ОКТЯБРЯ 2023 ВМС США ЗАКАЗАЛИ ЕЩЕ ЧЕТЫРЕ НАДВОДНЫХ БЕСПИЛОТНИКА ДЛЯ БОРЬБЫ С МИНАМИ

ВМС США заключили с Bollinger Shipyards контракт на поставку четырех дополнительных беспилотных надводных катеров противоминной защиты (MCM USV). Как сообщает Marine Link, в результате общее количество законтрактованных судов данного типа увеличилось до семи единиц с возможностью приобретения еще до 18 таких дронов.

По плану командования ВМС Соединенных Штатов, MCM USV — ключевой элемент для обновления противоминных возможностей в связи со скорым выводом из эксплуатации тральщиков класса MCM-1 и многоцелевых вертолетов MH-53E.

30 ОКТЯБРЯ 2023 ДЛЯ АМЕРИКАНСКОГО ФЛОТА ПОСТРОЯТ НАДВОДНЫЙ БЕСПИЛОТНИК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Судостроительная компания Nichols Brothers Boat Builders (NBBB, базируется в штате Вашингтон) получила контракт на постройку беспилотного автономного судна для Агентства исследований и разработок DARPA, подведомственного Минобороны США.

Как уточняет Marine Link, генеральным подрядчиком и разработчиком надводного беспилотника нового поколения в рамках проекта NOMARS (The No Manning Required Ship) выступает компания Serco North America. Заявленная цель программы — разработка надводной платформы, которая сможет в течение продолжительного времени действовать автономно без экипажа на борту. "В рамках реализации проекта NOMARS мы планируем представить полностью беспилотное судно следующего поколения, которое позволит реализовать совершенно новые концепции проведения операций, — заявил менеджер программы в отделе тактических технологий DARPA Грегори Авикола. — Мы готовим возможности для развертывания и обслуживания крупных соединений беспилотных платформ, которые смогут оказывать поддержку американским кораблям с экипажем". "Программа NOMARS, предполагающая повышение эффективности за счет автономных технологий, согласуется с нашим стремлением расширить границы возможного в судостроении", — отметил генеральный директор Nichols Brothers Boat Builders Гэвин Хиггинс.

Напомним, что Минобороны США реализует амбициозную программу Ghost Fleet Overlord(можно перевести как "Повелитель призрачного флота"). В ее рамках ВМС США уже получили в свое распоряжение три надводных беспилотных судна: "Рейнджер", "Номад" и "Маринер". Последний из них поступил на службу в августе 2022 года.

Основой для этих беспилотников послужили серийные суда обеспечения, которые строит верфь Gulf Craft. Их длина составляет около 60 метров, надстройка сдвинута к носу, а большая часть палубы выделена под размещение различного оборудования. На борту интегрирована автоматическая система управления разработки компании Leidos, которая допускает полностью самостоятельное плавание в рамках заложенной программы, либо по дистанционным командам от оператора.

Суда "Призрачного флота" могут выполнять как разведывательные и транспортные функции, так и участвовать в боевых действиях. Во время очередных испытаний "Рейнджера" иностранные наблюдатели заметили пусковые установки с зенитными ракетами SM-6, которые также способны поражать надводные цели. Главное предназначение "Призрачного флота" — отработка различных сценариев взаимодействия надводных беспилотников как между собой, так и с кораблями с экипажем.

Актуальные события

18 СЕНТЯБРЯ 2023

Конференция молодых учёных и специалистов АО "КМП" в "ОК "Чайка"

С 10 по 17 сентября 2023 года на территории "Оздоровительного комплекса "Чайка" в рамках Научно-практической конференции молодых учёных и специалистов акционерного общества "Корпорация морского приборостроения" прошла III Корпоративная Спартакиада.

22 сентября, 2023 Около 20 тысяч участников выставки "НЕВА 2023" посетили стенд АО "КМП"

В этом году акционерное общество "Корпорация морского приборостроения" выступило стратегическим партнёром 17-й международной выставки по гражданскому судостроению, судоходству, деятельности портов и освоению океана и шельфа "НЕВА 2023". В работе выставки-конференции приняли участие руководители и ведущие эксперты АО "КМП" и его дочерних предприятий: АО "Концерн "НПО "Аврора", АО "Концерн "Моринформсис-Агат", АО "Концерн "Океанприбор" и АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор".

26 СЕНТЯБРЯ 2023

В 2024 году программу развития судостроения планируют увеличить на 6,6 млрд рублей

Правительство России в 2024 году планирует увеличить на 6,58 млрд рублей субсидии российским судостроителям в рамках программы "Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений". Об этом сообщается в пояснительной записке к проекту бюджета на 2024 год и плановый период 2025–2026 гг.. Объем бюджетного финансирования госпрограммы в 2024 году может вырасти с 11,8 млрд рублей до 18,387 млрд рублей. В 2025 году финансирование может увеличиться до 16,08 млрд рублей (+5%), в 2026 году — снизиться до 14,08 млн рублей (–8%). Изменение параметров финансирования по сравнению с запланированными показателями обусловлено увеличением бюджетных ассигнований на предоставление субсидий российским организациям на финансовое обеспечение затрат по разработке, созданию и внедрению в серийное производство судового комплектующего оборудования в 2024 году на 6,2 млрд рублей. Кроме того, на восстановление Азовского судоремонтного завода в 2024–2025 годах планируется предоставление субсидий в размере 2 млрд рублей ежегодно. "Интерфакс".

28 СЕНТЯБРЯ 2023

Паромы ФГУП «Росморпорт» получили первые в России удостоверения МАНС

Экопаромы ФГУП «Росморпорт» «Маршал Рокоссовский» и «Генерал Черняховский», осуществляющие перевозки на линии «Морской порт Усть-Луга — морской порт Калининград», в конце сентября 2023 года получили первые в России удостоверения морских автономных и дистанционно управляемых надводных судов (МАНС).Документы, выданные Российским морским регистром судоходства, позволяют осуществлять дистанционное управление судами с возможностью перехода на ручное управление при движении в море, а также на ручное управление с поддержкой принятия решения, в том числе при прохождении узкостей и входе в порт.

Работы по переводу паромов в режим автономных судов осуществлялись ФГУП «Росморпорт» совместно с компанией Sitronics KT с 2022 года в рамках федерального проекта «Автономное судовождение». На сегодняшний день паромы оснащены оборудованием а-Навигации, включая автономную навигационную систему, оптическую систему анализа окружающей обстановки и состояния судна, систему управления движением и маневрированием, а также систему контроля и наблюдения за системами судна.

Для обеспечения дистанционного режима управления судами в Санкт-Петербурге создан Центр дистанционного управления ФГУП «Росморпорт» (ЦДУ), который обеспечивает возможность мониторинга окружающей навигационной обстановки, контроля основных параметров движения паромов, а также дистанционного управления судами, находящимися в открытом море. ЦДУ оснащен необходимым оборудованием, в частности пультом дистанционного управления, и является рабочим местом оператора автономного судна.

Присвоение паромам «Маршал Рокоссовский» и «Генерал Черняховский» класса автономности Российского морского регистра судоходства является важным этапом развития отечественной технологии автономного судовождения: это позволит получать практический опыт а-Навигации для последующего широкого внедрения технологий автономного судовождения в России и в мире.

5 ОКТЯБРЯ 2023

Михаил Мишустин подписал постановление о программе субсидирования кредитов на покупку грузовых судов

В России запускают программу субсидирования кредитов, выдаваемых на покупку грузовых судов. Соответствующее постановление подписал премьер-министр Михаил Мишустин.

Кредиты на приобретение судов будут предоставляться по льготной ставке в размере 4,5% годовых. Разницу между реальной банковской ставкой и льготной ставкой будет компенсировать бюджет при условии размера разницы не более 9 процентных пунктов коммерческой ставки, передает Интерфакс.

Максимальный срок кредита по льготной ставке — 7 лет. Фактический размер субсидии, направляемой на реализацию одного проекта, не может превышать 15% от совокупного объема выделенного финансирования, предусмотренного на реализацию всех проектов. В августе 2023 года кабмин продлил до конца 2025 года программу субсидирования по кредитам и договорам лизинга на приобретение речных и морских судов отечественного производства.

8 ОКТЯБРЯ 2023

Минобороны предложило лишить Северный флот статуса военного округа

Министерство обороны России предложило лишить Северный флот статуса военного округа, следует из документа, опубликованного на Федеральном портале проектов нормативных правовых актов. "Проектом указа предусматривается лишение Северного флота статуса межвидового стратегического территориального объединения и прекращение распространения на него действия Положения о военном округе Вооруженных сил Российской Федерации, утвержденного Указом президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 177", — говорится в тексте.

9 ОКТЯБРЯ 2023

Путин подписал указ о передаче в управление Банку ВТБ 100% акций ОСК

Президент Российской Федерации Владимир Путин указос от 9 октября 2023 года утвердил передачу в доверительное управление Банку ВТБ сроком на пять лет государственного пакета акций АО «Объединенная судостроительная корпорация». В указе говорится: «Принять предложение правительства РФ о передаче в доверительное управление Банку ВТБ находящихся в федеральной собственности 100% акций АО «Объединенная судостроительная корпорация» сроком на пять лет без проведения конкурса на право заключения договора доверительного управления акциями».

9 ОКТЯБРЯ 2023

Невское ПКБ разработало проект морской мобильной робототехнической системы

Невское проектно-конструкторское бюро (входит в ОСК) ведет работы в по созданию единой системы, объединяющей разнородные и разносредные робототехнические комплексы, которые могут решать поставленные задачи в едином информационно управляющем пространстве по единому плану и замыслу.

Работы по проектированию и изготовлению демонстрационного образца запланированы на период до 2026 года. Создание демонстрационного образца морской мобильной робототехнической системы, включающей в свой состав надводный и подводный многофункциональные испытательные стенды, беспилотные летательные аппараты, безэкипажные катера, необитаемые подводные аппараты и гидроакустические средства позволит сократить время создания перспективных морских робототехнических систем и повысить качество подготовки операторов робототехнических комплексов.Опытная эксплуатация демонстрационного образца и отработка поставленных задач в рамках демонстрационных экспериментов покажет необходимость формирования той научно-технологической базы, которая ляжет в основу технического задания на ОКР в интересах Минобороны по созданию нового вида оружия и вооружения. Портал Sudostroenie.info

10 ОКТЯБРЯ 2023

Морспасслужба испытала отечественную систему позиционирования «Оберег»

В рамках тактико-специального учения по реагированию на чрезвычайные ситуации Морспасслужба провела испытания новой системы позиционирования «Оберег». В пилотном проекте отечественных производителей на спасательных судах учреждения «Сейвал» и «Пильтун» в Карском море успешно протестированы возможности системы точного позиционирования. Испытания «Оберега» показали высокую эффективность обеспечения безопасности работников морских спасателей, сообщила пресс-служба предприятия.

2 октября 2023 Состоялось открытие Международной научной недели «Робототехника, автоматика и управление» на Дальнем Востоке. Это уникальное для региона событие включает в себя ряд научных мероприятий, в том числе международный семинар «Навигация и управление движением», организованный АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» совместно

с Университетом ИТМО, СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и академическими научными центрами Владивостока — институтом автоматики и процессов управления (ИАПУ ДВО РАН) и институтом проблем морских технологий им. Академика М. Д. Агеева (ИПМТ ДВО РАН). Также в рамках международной научной недели состоялось заседание Научного совета по теории и процессам управления при ОЭММПУ РАН, активными участниками которого являются сотрудники концерна и члены международной общественной организации «Академия навигации и управления движением» (МОО АНУД). С приветственными словами выступили председатель ДВО РАН академик Ю. Н. Кульчин, научный руководитель АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», президент МОО АНУД академик В. Г. Пешехонов, директор ИАПУ ДВО РАН член-корр. РАН Р. В. Ромашко.

В научной неделе участвуют научные коллективы Российской академии наук, вузов, представители производственных объединений — «Концерна «ЦНИИ «Электроприбор», концерна «НПО «Аврора»,

15 ОКТЯБРЯ 2023

Sitronics Group приобрела 25% компании "Пермская судоверфь" (ПСВ) для развития отрасли, в том числе судостроения на электротяге. Об этом сообщили ТАСС в пресс-службе группы. Договором предполагается возможное увеличение доли владения предприятием до 100%", — рассказали в компании.

24 ОКТЯБРЯ 2023

Виктор Евтухов: Морские перевозки по МТК «Север – Юг» к 2030 году возрастут до 8 млн тонн, к 2050 году — до 20 млн тонн

Для грузоперевозок по Каспию в перспективе необходимо построить не менее 50 судов

Морские грузоперевозки по международному транспортному коридору (МТК) «Север – Юг» к 2030 году планируется увеличить до 8 млн тонн, к 2050 году — до 20 млн тонн. Об этом сообщил статс-секретарь — заместитель министра промышленности и торговли РФ Виктор Евтухов на заседании Совета по развитию транспортного комплекса в субъектах РФ при Совете Федерации.

19 ОКТЯБРЯ 2023

Развитие грузопотока в акватории АЗРФ и Севморпути предусматривает три сценария до 2030 года с перспективой до 2035 года, сообщает газета «КоммерсантЪ» со ссылкой на проект доклада Минвостокразвития правительству РФ.

«Базовый сценарий, разработанный Минвостокразвития, предполагает, что ключевые перспективные грузоотправители — «Восток Ойл» «Роснефти», а также проекты «Арктик СПГ-2», «Арктик СПГ-1» и «Обский СПГ» НОВАТЭКа — выполняют свои планы, а также не испытывают нехватки в ледоколах и инфраструктурных мощностях», — говорится в источнике. При указанных условиях с 2024 по 2030 годы грузопоток в Арктике вырастет с 74 млн тонн до 224 млн тонн, при этом его большую часть (75%) составят нефть и СПГ.

ОПТИМИСТИЧНЫЙ СЦЕНАРИЙ ПРЕДПОЛАГАЕТ РОСТ ГРУЗОПОТОКА С 81 МЛН ТОНН В 2024 ГОДУ ДО 244 МЛН ТОНН В 2030 ГОДУ, ЕЩЕ ЧЕРЕЗ ПЯТЬ ЛЕТ, В 2035 ГОДУ, ПОКАЗАТЕЛЬ МОЖЕТ ДОСТИГНУТЬ 288 МЛН ТОНН.

Третий вариант развития событий — консервативный — рассматривает отказ НОВАТЭКа от реализации проектов «Обский ГХК» и «Арктик СПГ-1». В данных обстоятельствах к 2030 году грузопоток достигнет 117 млн тонн и вырастет до 131 млн тонн к 2035 году, а перевозки транзитом составят 38 млн тонн в год.

19 ОКТЯБРЯ 2023

АО АПЗ «Ротор» стал победителем конкурса «1С: Проект года 2022»

Церемония награждения победителей состоялась 13 октября в Москве в рамках 10-го юбилейного Бизнес-форума 1С: ERP. Проведение ежегодного Бизнес-форума в этом году совпало с юбилеем самого продукта 1С: ERP.

На данный момент завод «Ротор» — одно из немногих предприятий в Алтайском крае, внедрившее полный контур системы 1С: ERP на промышленном предприятии в рамках цифровизации.

27 ОКТЯБРЯ 2023

Научный руководитель АО "Концерн "ЦНИИ "Электроприбор" академик Владимир Григорьевич Пешехонов вошел в состав президиума впервые образованного Санкт-Петербургского отделения РАН.

Напомним, что в сентябре 2022 года в ходе общего собрания РАН было принято решение создать региональное отделение академии в Петербурге. В мае 2023 года премьер-министр Михаил Мишустин подписал соответствующее распоряжение. В октябре этого года председателем отделения избран академик Андрей Иванович Рудской, ректор Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

27 ОКТЯБРЯ 2023

С 25–27 октября 2023 г. в АО «Концерн «Океанприбор» прошла VIII Конференция молодых учёных и специалистов «Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики» МАГ-2023.

Учредителями Конференции выступают АО «Концерн «Океанприбор» и Санкт-Петербургский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П. П. Ширшова Российской академии наук (СПбФ ИО РАН). Традиционно Конференция проводится один раз в два года.

В этом году в очном и заочном формате к участию в Конференции были приглашены более ста учебных заведений, предприятий промышленности и представители академической сферы, были заслушаны и обсуждены 83 доклада и 3 сообщения.

8 НОЯБРЯ 2023

В ЦНИИ "Электроприбор" состоялся II Чемпионат по интеллектуальным играм АО "Корпорация морского приборостроения" (АО "КМП").

В этом году за победу в Чемпионате по интеллектуальным играм АО "Корпорация морского приборостроения" боролись 18 команд. В чемпионате приняли участие как организации, входящие в состав АО "КМП", так и предприятия судпрома: АО "Концерн "НПО "Аврора", АО "Концерн "Моринформсистема-Агат", АО "Концерн "Океанприбор", АО "Корпорация морского приборостроения", АО "ЦНИИ "Дельфин", АО "Алтайский приборостроительный завод "Ротор", АО "Адмиралтейские верфи", АО "Центр технологии судоремонта и судостроения", АО "СПМБМ "Малахит", ФГУП "Крыловский государственный научный центр", ПАО Судостроительный завод "Северная верфь", АО "ЦКБ МТ "Рубин", АО "НПФ "Меридиан", НИЦ "Курчатовский институт — ЦНИИ КМ "Прометей", АО "Невское ПКБ".

Ведущим чемпионата по интеллектуальным играм АО "КМП" выступил главный российский эрудит, легендарный А. А. Вассерман.

Как и в прошлом году, победителем чемпионата стала команда НИЦ "Курчатовский институт" — ЦНИИ КМ "Прометей". Второе место заняла сборная по интеллектуальным играм ЦНИИ "Электроприбор". Лучшим игроком чемпионата стал Степан Секриер, сотрудник АО "Центр технологии судоремонта и судостроения".

7 НОЯБРЯ 2023

Власти РФ запустили механизм для реализации проектов в целях достижения технологического суверенитета. Правительство России запустило новую кредитную программу для реализации проектов, способствующих достижению технологического суверенитета. Постановление Правительства РФ вводит понятие "технологический кредит" и утверждает правила предоставления поручительств по таким кредитам. Их размер составит от 10% до 50% от суммы основного долга. Поручительства будет предоставлять корпорация развития "ВЭБ.РФ", их совокупный объем составит до 200 млрд рублей. На поручительства по технологическим кредитам смогут претендовать инвесторы с проектами общей стоимостью от 1 млрд до 20 млрд рублей. Доля собственных средств заемщика должна быть не менее 20%. Срок займа составит от 3 до 15 лет.

13 НОЯБРЯ 2023

В России впервые проведены испытания автономного речного электросудна

Специалисты Sitronics Group адаптировали программное обеспечение собственной разработки для применения на речных судах. Во время эксперимента судно шло по заданной траектории и осуществляло маневры разворота без управления капитаном.Российский разработчик инновационных решений Sitronics Group провел апробацию технологий для автономного судовождения на речном электросудне. Испытания прошли в акватории Невы на верфи Emperium (входит в Sitronics Group) в Ленинградской области.

«Речные условия гораздо сложнее, чем на море — нужно быстрее реагировать, больше препятствий, интенсивный трафик, плотность движения. Поэтому системы были адаптированы для речной эксплуатации и для внедрения будут еще дорабатываться. Считаю, что технология автономного судовождения и на море, и на реках имеет большие перспективы. Она позволяет повысить безопасность судоходства и его эффективность", — рассказал президент Sitronics Group Николай Пожидаев.

14 НОЯБРЯ 2023

На берегу Карповки построили два промышленных здания «Океанприбора»

На набережной реки Карповки завершилось строительство двух промышленных здания концерна «Океанприбор». Они расположились напротив Иоанновского монастыря.

16 НОЯБРЯ 2023 ГОДА

В Барнауле состоялась церемония награждения победителей всероссийского этапа конкурса «100 лучших товаров России» и регионального конкурса «Лучший алтайский товар». Продукция АО АПЗ «Ротор», входящего в Группу КМП, стала победителем конкурса «100 лучших товаров России».

28 НОЯБРЯ 2023

Названы сроки поставки первых отечественных морских дронов для применения на СВО

До конца 2023 года Минобороны России получит первые отечественные морские дроны, которые будут испытаны в зоне спецоперации. Об этом сообщил в беседе с РИА Новости управляющий директор холдинга «Кингисеппский машиностроительный завод» (KMZ) Михаил Даниленко.

Экспериментальные безэкипажные катера способны разгоняться до 80 километров в час и нести взрывчатку весом до 600 килограммов, преодолевая более 200 километров. Также морские дроны смогут работать в качестве платформы для воздушных беспилотников и антидронов.

28 НОЯБРЯ

В Общественной палате РФ назвали лауреатов Национальной премии в области промышленных технологий «Приоритет — 2023». В номинации Импортозамещение» победителем признан АО «Концерн «Океанприбор» за создание отечественной технологии морской сейсмоакустической разведки и геофизического регистрирующего комплекса с буксируемыми геленаполненными сейсмокосами для непрерывного сейсмопрофилирования.

29 НОЯБРЯ 2023

До 2030 года в РФ планируется построить 915 гражданских судов. Общий план строительства гражданских судов в РФ в 2023–2030 годах, включая технический, вспомогательный и промысловый флот, включает 915 единиц. Такие данные приведены в комплексной оценке состояния ключевых сегментов транспортного комплекса РФ, опубликованной 28 ноября "Государственной транспортной лизинговой компанией" (ГТЛК).

При этом план строительства морских транспортных судов в 2023–2030 годах предусматривает постройку 137 единиц. Транспортных судов смешанного и внутреннего плавания за тот же период планируется построить 378 единиц. Свои выводы эксперты ГТЛК основывают на перспективных планах, утвержденных Минпромторгом России в декабре 2022 года.

29 НОЯБРЯ 2023

Василий Стругов занял должность исполнительного директора ООО «Строительная дноуглубительная компания» Покинувший должность заместителя генерального директора ФГУП «Росморпорт» по флоту Василий Стругов назначен исполнительным директором ООО «Строительная дноуглубительная компания» (СДК). Об этом он рассказал в беседе с корреспондентом ИАА «ПортНьюс».

29 НОЯБРЯ 2023

Первичная профсоюзная организация АО "Концерн "Океанприбор" награждена почётной грамотой. Почётную грамоту президиума Ленинградской федерации профсоюзов (ЛФП) за активную и добросовестную работу получила председатель первичной профсоюзной организации "Океанприбор" межрегионального профсоюза работников судостроения, судоремонта и морской техники Яна Латыпова

04 ДЕКАБРЯ 2023

Строящийся круизный лайнер "Петр Великий" переименуют. Круизный лайнер "Петр Великий", строительство которого заняло почти 7 лет, готовится к передаче "Мостурфлоту" — его заказчику и основному оператору. Лайнеру дадут новое название — "Владимир Жириновский". На данный момент лайнер проходит финальные испытания на реке и море.

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ РОССИИ

08 ДЕКАБРЯ 2023

АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор» в этом году присоединился к реализации национального проекта «Производительность труда» под управлением Регионального центра компетенций в сфере производительности труда в Санкт-Петербурге. Цель участия предприятия в нацпроекте — повысить эффективность производства.

8 ДЕКАБРЯ 2023

АО «Концерн «Аврора» поставит комплекты радио- и навигационного оборудования для строящихся судов. Строительство двух многофункциональных научно-исследовательских судов ведётся на ССК «Звезда» по проекту, разработанному ЦКБ «Лазурит» по заказу Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Согласно результатам закупочной процедуры АО «Концерн «НПО «Аврора» признано поставщиком комплектов оборудования навигации и связи для заказов № 071001, № 072001 судов проекта 123. В состав поставки войдут 48 наименований оборудования, содержащих более 900 позиций. Поставка оборудования запланирована на июнь 2024 года.

8 ДЕКАБРЯ 2023

Китай представил новый надводный беспилотник

На военной выставке EDEX в Каире Госкорпорация судостроительной промышленности Китая (CSIC) впервые представила беспилотный надводный корабль JARI-USV-A "Орка".

Как сообщает Navy Recognition, JARI-USV-A имеет длину 58 метров, ширина — 23 метра, осадка — 4 метра, водоизмещение — 420 тонн. Беспилотник оснащен дизель-электрической двухрежимной силовой установкой, которая позволит выполнять задачи на средней и высокой дальности.

В благоприятных гидрологических условиях и при волнении моря до 3 баллов JARI-USV-A "Орка" сможет эффективно поражать подводные лодки на дальности свыше 7 км. Его расширенные возможности обработки информации позволят эффективно обрабатывать и анализировать значительные объемы данных от различных датчиков.

9 ДЕКАБРЯ 2023

АО "Волга-флот" завершила сделку по продаже АО "Окская судоверфь"

"В соответствии с принятым "Волга-флот" направлением развития, компания сосредоточилась на перевозке грузов морским и речным сухогрузным флотом, отказавшись от сопутствующих направлений. В этой связи в 2022 году был заключен договор на реализацию пакета акций Окской судоверфи, расчеты по которому завершились в текущем году", — прокомментировали решение в пресс-службе Волжского пароходства. По информации "Ъ".

11 ДЕКАБРЯ 2023

Путин приехал на «Севмаш». В его присутствии две атомные подводные лодки — стратегическая «Император Александр III» проекта 955А и многоцелевая «Красноярск» проекта 885М — переданы ВМФ России

11 ДЕКАБРЯ 2023

РФ может выйти из Конвенции ООН по морскому праву. Круглогодичная навигация по Севморпути, покрытие всей арктической зоны устойчивой связью и полный радиолокационный контроль за передвижениями морских и воздушных объектов — главные задачи, которые предстоит решить государству для защиты своих интересов в Арктике. Такое мнение высказали эксперты в ходе международного форума "Арктика: настоящее и будущее", передают "Известия".

«Безусловно, надо ставить вопрос о том, что мы выходим из конвенции, потому что Северный морской путь — это наша внутренняя транспортная артерия. С 2012 года мы это закрепили несколькими указами президента, но американцы с этим не согласны", — рассказал советник заместителя главнокомандующего ВМФ России по вопросам Арктики вице-адмирал Анатолий Шевченко.Как сообщил депутат парламента Николай Новичков, в ближайшее время профильные комитеты Госдумы обсудят вопрос денонсации конвенции и поставят его на повестку дня.

20 ДЕКАБРЯ 2023

Паром "Генерал Черняховский" идет в порт Калининград в автономном режиме.

Второй автомобильно-железнодорожный паром проекта CNF19M "Генерал Черняховский" стал первым в стране морским судном, приступившим к коммерческой работе в автономном режиме. Запуск парома в режиме дистанционного управления по маршруту "Морской порт Усть-Луга — морской порт Калининград" состоялся 19 декабря в рамках форума "Цифровая транспортация", сообщили в пресс-службе ФГУП "Росморпорт".

Инновационное судно вышло из морского порта Усть-Луга и в формате онлайн-трансляции продемонстрировало возможности движения с применением средств а-Навигации. В ходе рейса паром пройдет порядка 500 морских миль в автономном режиме. Управление судном на протяжении части маршрута, проходящей в открытом море, будет вестись из Центра дистанционного управления морскими автономными судами (ЦДУ) ФГУП "Росморпорт". Ожидается, что паром прибудет в морской порт Калининград 21 декабря.

В церемонии запуска приняли участие специальный представитель президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития Дмитрий Песков, заместитель министра транспорта РФ Александр Пошивай, заместитель генерального директора ФГУП "Росморпорт" Кирилл Гайда, президент АО "Ситроникс" Николай Пожидаев.

СОСТАВ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ КОРПОРАТИВНОГО ЖУРНАЛА

АО «КОРПОРАЦИЯ МОРСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ

Стругов Л.В.,
генеральный директор АО «КМП», к.э.н.

ЗАМЕСТИТЕЛИ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ

Пешехонов В.Г.,
научный руководитель АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», академик РАН

Мухаметшин И.Т.,
заместитель. Главнокомандующего ВМФ

Ханычев В.В.,
Генеральный директор АО «ЦНИИ «Курс», к.т.н.

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Храмов М.Ю.,
генеральный директор АО «Концерн «Моринсис-Агат», к.т.н.

Шилов К.Ю.,
генеральный директор АО «Концерн «НПО «Аврора», д.т.н., профессор

Соколов А.В.,
генеральный директор АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», к.т.н.

Шатохин А.В.,
генеральный директор АО «Концерн «Океанприбор», к.э.н.

Стругов В.И.,
заместитель генерального директора ФГУП «Росморпорт»

Чекмарев А.Л.,
заместитель генерального директора АО «Рособоронэкспорт»

Клячко Л.М.,
научный руководитель АО «ЦНИИ «Курс», д.т.н., исполнительный редактор»

Орыщенко А.С.,
генеральный директор ЦНИИ КМ «Прометей» им. И.В. Горынина национального исследовательского центра «Курчатовский институт», член-корреспондент РАН

Копанев А.А.,
директор по внешнеэкономической деятельности АО «НПФ «Меридиан», д.т.н., профессор

Новиков Е.С.,
главный конструктор направления АО «Концерн «Моринсис-Агат», д.т.н., профессор

Бобрович В.Ю.,
директор по стратегическому развитию, научному и информационному сопровождению АО «Концерн «НПО «Аврора», д.т.н., профессор

Учредители журнала:
АО «Корпорация Морского приборостроения», АО «ЦНИИ «Курс»
Издатель: АО «ЦНИИ «Курс»
105187, Москва, ул. Кирпичная, д.34а,
тел.: +7(495) 365-11-53,
факс: +7(495) 365-43-14,
e-mail: mail@kyrs.ru
www.kyrs.ru

Magazine founder and publisher:
JSC «CSRI «Kurs»
34a, Kirpichnaya Str., Moscow, 105187,
tel: + 7(495) 365-11-53,
fax: +7(495) 365-43-14,
e-mail: mail@kyrs.ru
www.kyrs.ru

Журнал «Морское оборудование и технологии» зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (РОСКОМНАДЗОР).
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-51593 от 02.11.2012 г.
Журнал зарегистрирован в июле 2013 года в Международном центре ISSN. Номер ISSN: 2687-0096.
Индекс изд. в каталоге АО Агентство «Роспечать» – 80030.
Электронная версия журнала размещена на сайте ООО «Научная электронная библиотека» www.elibrary.ru и включена в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ).

Journal «Marine equipment and technology» is registered Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (ROSKOMNADZOR).
Mass Media Registration Certificate ПИ № ФС77-51593 от 02.11.2012 г.
In July 2013, the magazine was registered at ISSN International Center. ISSN number is 2687-0096.
The electronic version of the journal is available on the LLC «Scientific Electronic Library» website www.elibrary.ru and is included into the Russian Science Citation Index (RSCI).

ПОДПИСКА НА ИЗДАНИЕ

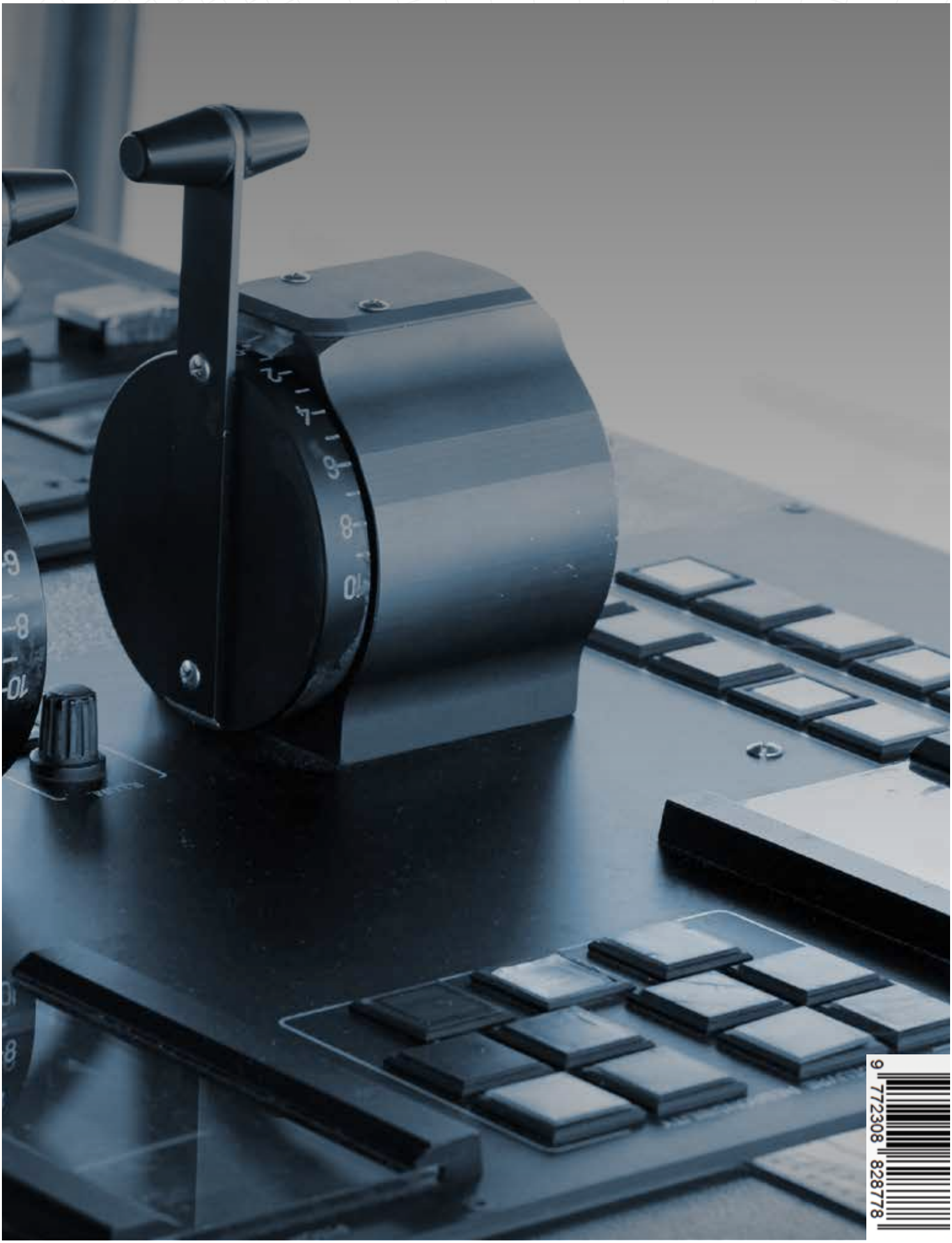
Подписка на издание Научно-технического журнала судостроительной промышленности РФ «Морское оборудование и технологии» может быть оформлена в любом отделении Почты России.
Индекс издания в каталоге АО Агентство «РОСПЕЧАТЬ»: 80030.

Адрес редакции: 105187, Москва, ул. Кирпичная, д. 34А, АО «ЦНИИ «Курс».
Тел.: +7 (495) 365-18-47, Еронин Илья.

Периодичность издания: 4 раза в год.
Подписная цена издания за один номер: 530 рублей.
При перепечатке материалов ссылка на журнал «Морское оборудование и технологии» обязательна.

Правила для авторов
и стоимость размещения рекламы
можно скачать на сайте www.kyrs.ru
в разделе О Компании / Издательская деятельность

Типография: ООО «ТИПОГРАФИЯ»

Подписано в печать 30.12.2023.
Бумага мелованная матовая.
Печать электрографическая.
Тираж 220 экз.

Журнал распространяется в профильных комитетах Совета Федерации и Государственной думы, аппарате правительства Российской Федерации, военно-промышленной комиссии, среди членов Морской коллегии при Правительстве Российской Федерации, федеральных органах исполнительной власти, крупнейших компаниях и корпорациях.