



**МОРСКАЯ НАУКА И ТЕХНИКА**

**MARINE SCIENCE AND TECHNOLOGY**

**НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ - СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК №28**

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



**«ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ И ДИАГНОСТИКИ  
ПОДВОДНОЙ И ПОРТОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ»**

# НТЦ НЕФТЕГАЗДИАГНОСТИКА ГРУППА КОМПАНИЙ



**НА ЗЕМЛЕ • ПОД ЗЕМЛЕЙ • ПОД ВОДОЙ**

ВНУТРИТРУБНАЯ  
ДИАГНОСТИКА  
НЕФТЕГАЗОПРОВОДОВ

РЕМОНТ МОРСКИХ  
ПОДВОДНЫХ  
ТРУБОПРОВОДОВ

ПОДВОДНО -  
ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

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

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

EMAIL: INFO@NTCNGD.COM

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



## ФОРМИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ И РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ НЕФТЕГАЗОВЫХ ОБЪЕКТОВ

Самые последние события 2026 года на Ближнем Востоке - в Иране, Ливане, Израиле, Катаре, Саудовской Аравии в зонах Персидского залива, Красного и Средиземного морей, а также на Украине в зонах Черного, Азовского, Каспийского, Балтийского морей выдвинули на повестку дня общемирового, континентального и национального уровней принципиально новую постановку проблем безопасности морских нефтегазовых объектов. Главными особенностями и опасностями такой постановки стали:

- несоответствие уровня защищенности указанных объектов от сочетания традиционных угроз техногенного, природного и антропогенного факторов с резким обострением роли антропогенных факторов;
- отсутствие эффективной правовой, нормативно-технической и стандартизированной базы анализа, обеспечения и повышения прочности, ресурса и безопасности для мирного, немирного и военного времени;
- динамическое нарушение процессов социально-экономического, промышленно-технологического и военно-политического функционирования международной мировой и национальной топливно-энергетической и финансовой систем;
- высокая неопределённость и повышенные риски в прогнозировании, программировании и планировании развития как всего топливно-энергетического комплекса, так и его составляющих, относящихся к морским и шельфовым надводным и подводным технологиям и объектам.

Резко возросшая на этом фоне аварийность и катастрофичность морских нефтепроводных объектов с многомиллиардными ущербами и человеческими жертвами может привести к такому же пересмотру фундаментальных основ развития энергетической безопасности, как это случилось с катастрофами на атомных электростанциях конца XX – начала XXI вв. – АЭС «ТМА» в США, Чернобыльская АЭС в СССР и АЭС «Фукусима-1» в Японии.

Стратегия национальной безопасности, Стратегия научно-технологического развития, Энергетическая стратегия и Морская доктрина Российской Федерации содержат базовые положения по внесению новых требований и критериев безопасности, защищенности морских нефтегазовых объектов в рамках риск-ориентированного подхода, ставшего основным в деятельности научных, конструкторских, технологических, эксплуатирующих и надзорных структур и организаций страны.

Межведомственный экспертный совет (МЭС) по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов на своих заседаниях, журнал «Морская наука и техника» на своих страницах в ближайшей (до 2030 года) и отдаленной (до 2050 года) перспективе призваны проводить большую информационно-аналитическую, научно-исследовательскую, конструкторско-технологическую и образовательно-просветительскую деятельность для обеспечения создания и функционирования морских нефтегазовых объектов в зонах приемлемых стратегических рисков энергетической и национальной безопасности.

*член-корреспондент РАН,  
председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности,  
председатель МЭС, главный научный сотрудник ИМАШ РАН  
Н.А. Махутов*

**Издаёт:**

«Морское информационное агентство» при информационном участии Межведомственного экспертного совета по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов, Морской коллегии Российской Федерации и Департамента судостроительной промышленности и морской техники Минпромторга России.

**Учредитель:**

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

**Адрес редакции:**

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

**Тел./факс: +7 (495) 781-59-17**

+7 (951) 528-94-78

+7 (903) 759-95-65

morinform@marineorg.ru

www.marine.org.ru

https://expertmore.ru/

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР**

**АНДРЕЙ ПАЩЕНКО**

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР**

**ОЛЕСЯ КАМШУКОВА**

**ЛИТЕРАТУРНЫЙ РЕДАКТОР**

**АЛЕКСАНДРА ГУЖОВА**

**РЕДАКТОР ОТ СЕКРЕТАРИАТА МЭС**

**ВАЛЕРИЯ БУДРИНА**

**РЕДАКТОР ПО ДИЗАЙНУ**

**РОСИТА РУИС**

**ПИАР – МЕНЕДЖЕР**

**АЛЕКСАНДР АНОШИН**

**Материалы и иллюстрации:**

Евгения Карпова, Анатолий Лепихин, Николай Линчик, Александр Ирхин, Артур Толузаков, Анастасия Кадарова, Павел Прохоров, Елизавета Жигайло, Евгений Подоляко, Екатерина Каржина, Вячеслав Мавричев, Алексей Таран, Логунова Екатерина, Татьяна Лаптева, Александр Тамиров, Дмитрий Богданов, Валерия Троицкая, Дмитрий Билец и другие.

**Благодарим за содействие  
в издании журнала:**

Н.А. Махутова, В.В. Лещенко,  
И.В. Помылева, А.М. Лепихина,  
Н.Т. Линчика, А.Е. Аношина.

**Особая благодарность за активное  
участие в издании:**

Н.А. Махутову, П.И. Прохорову,  
А.С. Тамирову, Н.Т. Линчику,  
Е.И. Карповой.

**Благодарим за предоставление ин-  
формации из открытых**

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

Отпечатано в типографии:  
Общество с ограниченной ответственностью  
«Типография «Печатные Дел Мастер» г. Москва, 1-й  
Грайвороновский пр-д, д.2, стр.10

Тираж 1000 экземпляров, Цена договорная

Позиция редакции может не совпадать  
с мнением авторов.

## СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА:



3



6

- 2** ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ПРЕДСЕДАТЕЛЯ МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО ЭКСПЕРТНОГО СОВЕТА ПО БЕЗОПАСНОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ – НИКОЛАЙ АНДРЕЕВИЧ МАХУТОВ

### МОРСКАЯ КОЛЛЕГИЯ РФ

- 6** ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### НАЦИОНАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- 12** ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН И КРЫМ В ВОЕННО- ПОЛИТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ «КОЛЛЕКТИВНОГО ЗАПАДА»: ДОКТРИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ АНАЛИЗА

### МЭС

- 24** НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В АНАЛИЗЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИЩЕННОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ

- 30** РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТОВ ПРОЧНОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

- 40** СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОАКУСТИКИ – СРАВНЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

- 44** ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ: ОПЫТ «БОЛЬШОЙ ЧЕТВЕРКИ»

- 56** ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ: НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ

- 62** МОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ – ЭФФЕКТИВНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ

- 66** АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ



62



80

### МЭС

- 72** БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Т-РОЙ

- 74** НАТО ПЕРЕШЛО ОТ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ВОЕННОЙ НЕЙРОСЕТКИ К ЕЕ ВНЕДРЕНИЮ ПРИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

- 76** АФАР КАК КЛЮЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

### СОБЫТИЯ

- 79** МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА РЫБНОЙ ИНДУСТРИИ, МОРЕПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ 2026

### СУДОСТРОЕНИЕ

- 80** ПРИ УЧАСТИИ КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО ОСК РАЗРАБОТАНА КОНЦЕПЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО СУДНА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДВОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ С ЯДЕРНО И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

- 88** ВОСТОЧНЫЙ ВЕКТОР: ЧЕМ ЗАПОМНИЛСЯ «МОРСКОЙ КОНГРЕСС – ДАЛЬНИЙ ВОСТОК 2026»

### ИСКУССТВО И ОТЕЧЕСТВО

- 92** «ПОД КРЕСТОВЫМ АНДРЕЕВСКИМ ФЛАГОМ»

- 100** «ФАШИЗМ СО СТАЖЕМ»

- 106** ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВ: «Я ПОНЯЛ, ЧТО МОЕЙ АРМИИ И МОЕМУ НАРОДУ НУЖНА ПОМОЩЬ»

- 112** БЛАГОТВОРИТЕЛЬНЫЙ ФОНД «ВМЕСТЕ ПО ЗОВУ СЕРДЦА»

### СОБЫТИЯ

- 114** IV ФОРУМ АРКТИКА - РЕГИОНЫ

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ ЖУРНАЛА:

1. Председатель коллегии - член корреспондент РАН, профессор, главный научный сотрудник НИИ МАШ, председатель комиссии РАН по техногенной безопасности – Махутов Николай Андреевич.
2. Заместитель председателя коллегии – кандидат технических наук, генеральный директор НТЦ «Нефтегаздиагностика», председатель правления союза «РИСКОМ» – Лещенко Виктор Викторович.
3. Доктор технических наук, технический секретарь Межведомственного экспертного совета по безопасности МПТ – Лепихин Анатолий Михайлович.
4. Профессор, доктор технических наук, ведущий эксперт МЭС – Харченко Юрий Алексеевич.
5. Доктор технических наук, профессор, заведующий отделом НИИ МАШ РАН – Матвиенко Юрий Григорьевич.
6. Кандидат технических наук, Почетный председатель Севастопольского морского собрания – Кот Виктор Павлович.
7. Научный руководитель, главный научный сотрудник. Заслуженный деятель науки РФ, профессор, д.т.н., лауреат Нобелевской премии – Тимашев Святослав Анатольевич.
8. Заместитель начальника Департамента ПАО «Газпром» - Чужмарев Сергей Сергеевич.
9. Кандидат технических наук, начальник Управления ПАО «Газпром» - Петренко Вадим Евгеньевич.
10. Кандидат технических наук, начальник отдела ПАО «Газпром» - Подоляко Евгений Михайлович.
11. Профессор, доктор технических наук, директор ФГБУН ИМАШ РАН - Рагуткин Александр Викторович.
12. Главный редактор журнала «Морская наука и техника» – Пашченко Андрей Александрович.





## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РФ НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ПОСЕТИЛ НАРЬЯН-МАР

Николай Патрушев провел совещание по вопросам создания и модернизации транспортно-логистической инфраструктуры Трансарктического транспортного коридора.

В совещании приняли участие представители Минвостокразвития, Росморречфлота, МЧС России, Росатома, организаций и учреждений, задействованных в морской сфере, руководство Ненецкого автономного округа.

Отмечено, что в текущих условиях геополитической и экономической нестабильности, в том числе вызванной кризисом на Ближнем Востоке, Трансарктический транспортный коридор может стать альтернативным и более безопасным маршрутом, связывающим ключевые центры мировой торговли.

На совещании сделан акцент на реализации поставленных Президентом России задач по развитию Арктической зоны и Дальнего Востока. По словам помощника главы государства, с этой целью требуется обеспечить взаимоувязанное развитие транспортно-логистической инфраструктуры и обеспечения безопасности судоходства по Трансарктическому транспортному коридору. Такой системный подход в соответствии с решениями главы государства будет осуществляться в рамках комплексного проекта «Развитие Арктической зоны Российской Федерации и Трансарктического транспортного коридора».

Отдельное внимание уделено созданию портовых мощностей, расположенных вдоль Трансарктического коридора. Обсуждено строительство угольного терминала «Лавна» в Мурманской области, а также завода и терминала для транспортировки сжиженного природного газа. Рассмотрен ход работ по развитию глубоководного района Архангельского морского порта. Поставлены задачи, связанные с предстоящим строительством новых грузовых терминалов в порту Сабетта, в районе мыса Наглейнын и бухте Найба.

Выработаны рекомендации, направленные на обеспечение дноуглубительных работ на подходном канале к морскому порту Нарьян-Мар.

Указано на необходимость выработки унифицированного, минимально достаточного набора требований к морским арктическим портам в части обеспечения их необходимым базовым объемом оборудования и технологического оснащения.

Для обеспечения комплексной безопасности и аварийно-спасательной готовности вдоль маршрута выработаны дополнительные меры, направленные



Совещание по вопросам создания и модернизации транспортно-логистической инфраструктуры Трансарктического транспортного коридора

ные на повышение качества подготовки спасателей и укомплектованности личным составом аварийно-спасательных формирований МЧС России. Рассмотрены вопросы, связанные с созданием новых аварийно-спасательных центров в местах реализации экономических и инфраструктурных проектов – в Тикси, Диксоне, Хатанге и Анадыре.

В этот же день Николай Патрушев ознакомился с деятельностью Ненецкого арктического комплексного аварийно-спасательного центра МЧС России. Центр осуществляет оперативное реагирование на чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера и проведение работ по их ликвидации, направленных на спасение жизни и сохранение здоровья людей, спасение материальных и культурных ценностей, снижение размеров ущерба природной среде. Н. Патрушев подчеркнул слаженность работы подразделений МЧС России, Морспасслужбы и специалистов ФМБА.

Кроме того, помощник Президента, председатель Морской коллегии провел рабочую встречу с губернатором Ненецкого автономного округа Ириной Гехт. Обсуждены вопросы комплексного социально-экономического развития агломерации Нарьян-Мара, развития транспортной инфраструктуры, в том числе речных перевозок на Печоре, а также повышения эффективности осуществления навигации в морских портах автономного округа. В частности, губернатор рассказала о перспективах создания глубоководного морского порта Индига с рейдовым терминалом перевалки нефти и СПГ и формированием береговой инфраструктуры и накопительных мощностей.

### СОСТОЯЛОСЬ ЗАСЕДАНИЕ СОВЕТА ПО РАЗВИТИЮ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ МОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИИ

Обсуждены дополнительные меры по развитию шельфовых и морских месторождений полезных ископаемых.

Органы государственной власти и добывающие компании нацелены на продолжение работы по замещению критического импортного оборудования, используемого в указанной сфере.

Отдельное внимание уделено деятельности научных учреждений по созданию новых материалов, способных гарантированно работать в сложных условиях агрессивной морской среды и высокого давления.

Выработаны мероприятия, направленные на развитие отечественной микроэлектроники, создание подводных датчиков и систем управления, разработку специализированного программного обеспечения, в том числе для цифрового моделирования месторождений.

Рассмотрены вопросы, связанные со строительством ледостойких платформ и судов обеспечения для работы при экстремально низких температурах и паковых льдах.

Кроме того, поставлены задачи по наращиванию объемов геологоразведочных работ.

Речь также шла о создании оборудования для разведки и освоения ресурсов Международного района морского дна, где Россия имеет долгосрочные контракты на разведку ресурсов в Атлантическом, Тихом и Индийском океанах.

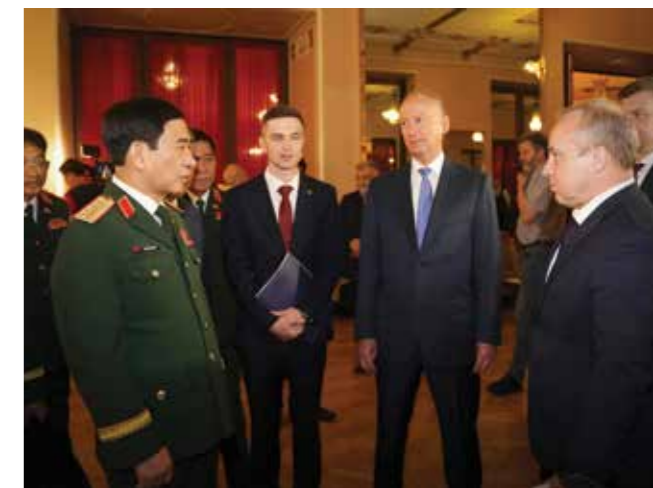
Заседание Совета провел помощник Президента России, председатель Морской коллегии РФ Николай Патрушев в ходе своей рабочей поездки в Нарьян-Мар. В режиме видеоконференцсвязи в нем приняли участие руководители федеральных министерств, ведомств, организаций и учреждений, главы ряда приморских регионов страны. С основными докладами на заседании Совета Морской коллегии выступили Министр промышленности и торговли Антон Алиханов, первый заместитель Министра природных ресурсов и экологии Константин Цыганов, генеральный директор Росгеологии Кирилл Левин.

### РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ И ВЬЕТНАМ ПОДПИСАЛИ ПЛАН СОТРУДНИЧЕСТВА В МОРСКОЙ СФЕРЕ

Выработаны Помощник президента России, председатель Морской коллегии РФ Николай Патрушев и вице-премьер Вьетнама Фан Ван Зянг подписали план сотрудничества Москвы и Ханоя в морской сфере до 2030 года.

Документ был подписан в Москве на российско-вьетнамских консультациях по морской тематике.

На консультациях обсуждалось сотрудничество России и Вьетнама в военно-морской сфере, в судостроении, судоремонте и подготовке кадров для морской отрасли. Отдельное внимание было уделе-



Председатель Морской коллегии РФ Николай Патрушев и вице-премьер Вьетнама Фан Ван Зянг

но взаимодействию в целях обеспечения безопасности торгового судоходства. Речь шла также о военно-техническом сотрудничестве. Кроме того, были рассмотрены вопросы, касающиеся совместного использования Трансарктического транспортного коридора в интересах двух стран.

В мероприятии приняли участие представители министерств и ведомств России и Вьетнама, а также ряда судостроительных корпораций. Фан Ван Зянг, уполномоченный руководством Вьетнама взаимодействовать с Морской коллегией РФ, прибыл в российскую столицу по приглашению Патрушева.

### ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ, ПРЕДСЕДАТЕЛЬ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ СОВЕРШИЛ РАБОЧУЮ ПОЕЗДКУ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

В мероприятии приняли участие руководитель ФГБУ «Администрация морских портов Балтийского моря» Петр Парин, Генеральный директор ФГУП «Росморпорт» Сергей Пылин, капитан морского порта Большой порт Санкт-Петербург Александр Волков.

В ходе визита помощник Президента России провел осмотр портовой инфраструктуры на судне специального назначения «Капитан Синельников», а также обсудил перспективы увеличения и модернизации портовых мощностей. Отдельное внимание уделено использованию морского порта в рамках реализации проекта Трансарктического транспортного коридора, который пройдет от г. Санкт-Петербурга по Балтике, морям Северного Ледовитого океана и Тихого океана до г. Владивостока.

Кроме того, поднимались вопросы обеспечения безопасности грузоперевозок, в частности, проведения подводного осмотра судов, прибывающих в морской порт из-за рубежа. Отмечено, что проблемные вопросы, связанные с организацией осмотров, при их возникновении оперативно решаются, задержек судов не наблюдается. Осмотр осуществляется с привлечением как водолазных организаций, так и компаний, использующих технические средства.



Торжественная церемония награждения орденом «За доблестный труд» коллектива Балтийского завода ОСК

людям в аварийных ситуациях. В число передаваемых сообщений по безопасности мореплавания входят штормовые предупреждения и прогнозы погоды, информация о ледовой обстановке и ледовые карты, навигационные предупреждения.

Морской порт Большой порт Санкт-Петербург – важнейший транзитный центр, обеспечивающий внешнеторговые связи крупных регионов России. Почти 50 % его мощностей ориентировано на перевалку грузов в контейнерах, что делает морской порт важной точкой Трансарктического транспортного коридора. В порту осуществляют свою деятельность 18 стивидорных компаний. По состоянию на начало года мощность морского порта Большой порт Санкт-Петербург составила 103,7 млн тонн.

**БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД ОСК  
В ДЕНЬ 170-ЛЕТИЯ НАГРАЖДЕН  
ОРДЕНОМ «ЗА ДОБЛЕСТНЫЙ ТРУД»**

Указом Президента Российской Федерации Владимира Путина за большой вклад в развитие сферы судостроения и атомного ледокольного флота коллектив Балтийского завода ОСК награжден орденом «За доблестный труд». Помощник Президента России, председатель Морской коллегии Российской Федерации Николай Патрушев вручил государственную награду в ходе торжественных мероприятий, посвященных 170-летию юбилею предприятия.

Торжественная церемония состоялась на главной заводской площади в присутствии работников и гостей завода. Орден занял свое достойное место на историческом знамени Балтийского завода рядом с двумя орденами Ленина, Орденом Трудового Красного Знамени и орденом Октябрьской революции.

«За годы своего существования заводом построено более 600 кораблей и судов, в том числе первые в России броненосные корабли и подводные лодки, не уступавшие лучшим зарубежным образцам того времени. И сегодня Балтийский завод успешно строит атомные ледоколы нового поколения и плавучие энергетические блоки, не имеющие аналогов в мире. Я рад объявить, что за большой вклад в развитие отечественного судостроения и достигнутые трудовые успехи указом президента Российской Федерации коллектив Балтийского завода награжден орденом «За доблестный труд!», – подчеркнул помощник Президента России.

С юбилеем и присуждением высокой награды заводчан также поздравили полномочный представитель Президента в СЗФО Игорь Руденя, заместитель начальника Управления Президента РФ по государственной политике в сфере оборонно-промышленного комплекса Алексей Серко, губернатор Санкт-Петербурга Александр Беглов.

Генеральный директор ОСК Андрей Пучков в своем поздравлении к коллективу Балтийского завода отметил: «Сегодня именно ОСК и Балтийский завод являются ключевым звеном государственного арктического проекта. Мы понимаем свою ответственность за выполнение национальной задачи по обеспечению устойчивой работы Северного морского пути и дальнейшему освоению Арктики».

В рамках праздничных мероприятий большая

группа рабочих различных профессий, инженеров и специалистов предприятия была удостоена федеральных, региональных, отраслевых и корпоративных наград.

За годы работы Балтийский завод ОСК трансформировался в высокотехнологичное промышленное предприятие с современными производственными мощностями, передовым оборудованием, двумя стапелями и крытым эллингом. За всю свою историю балтийцы построили более 600 военных кораблей, подводных лодок и гражданских судов. Именно на этой верфи по собственным проектам были построены первый русский железный военный корабль – броненосная канонерская лодка «Опыт», первый миноносец «Котлин», первый минный крейсер «Лейтенант Ильин», первый крейсер с башенной артиллерией «Адмирал Нахимов» и первая подводная лодка «Дельфин».

Сегодня Балтийский завод ОСК – одна из ключевых судостроительных площадок России, играющая особую роль в развитии атомного ледокольного флота. Предприятие обладает уникальными компетенциями и всеми необходимыми лицензиями для строительства надводных судов с ядерными энергетическими установками. В настоящее время здесь строятся универсальные атомные ледоколы нового поколения проекта 22220, предназначенные для задач, связанных с освоением Арктики, обеспечением Северного морского пути и укреплением технологического суверенитета страны.

**НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ВСТРЕТИЛСЯ  
В МОСКВЕ С МИНИСТРОМ  
ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
ВЬЕТНАМА ЛЬОНГ ТАМ КУАНГОМ**

Обсуждены вопросы российско-вьетнамского сотрудничества в области противодействия террористической и диверсионной деятельности в отношении судов, портов и морской инфраструктуры.

Отдельное внимание уделено возможностям военно-технического сотрудничества в данной сфере.

**ПОМОЩНИК ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ  
НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ПРОВЕЛ  
В МОСКВЕ РАБОЧУЮ ВСТРЕЧУ  
СО СПЕЦИАЛЬНЫМ ПОМОЩНИКОМ  
ПРЕЗИДЕНТА БРАЗИЛИИ  
СЕЛСО АМОРИМОМ**

Стороны подтвердили настрой на укрепление взаимодействия России и Бразилии в сфере морской деятельности, сделав акцент на сотрудничестве в области морской логистики и реализации совместных программ в судостроении, а также координации усилий по защите торгового судоходства.

**НИКОЛАЙ ПАТРУШЕВ ПРОВЕЛ В МОСКВЕ  
РАБОЧУЮ ВСТРЕЧУ С ГЕНЕРАЛЬНЫМ  
ДИРЕКТОРОМ СОВЕТА НАЦИОНАЛЬНОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ МАЛАЙЗИИ  
НУШИРВАНОМ АБИДИНОМ**

Состоялся обмен мнениями по вопросам обеспечения безопасности в Мировом океане. Отдельное внимание уделено ситуации на стратегических мор-

ских коммуникациях. Стороны подчеркнули заинтересованность в укреплении взаимодействия России и Малайзии по различным направлениям морской деятельности.

В этот же день состоялась встреча с Министром при Канцелярии Президента Мьянмы Тин Аун Саном.

Обсуждены вопросы российско-мьянманского взаимодействия в сфере судостроения и защиты морских экосистем. Отдельное внимание уделено военно-морскому сотрудничеству Москвы и Нейпидо.

**В МОСКВУ ПРИБЫЛ  
МИНИСТР-КООРДИНАТОР ПО ВОПРОСАМ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ И РАЗВИТИЯ  
РЕГИОНОВ РЕСПУБЛИКИ ИНДОНЕЗИИ  
АГУС ХАРИМУРТИ ЮДОЙОНО**

А. Юдойоно прибыл по приглашению помощника Президента России, председателя Морской коллегии Николая Патрушева для проведения второго раунда российско-индонезийских консультаций по вопросам взаимодействия двух стран в морской сфере.

Первый раунд консультаций с участием министерств, ведомств, крупных компаний и организаций двух стран состоялся в октябре 2025 года в Джакарте.

А. Юдойоно также посетит Санкт-Петербург, где примет участие в Петербургском международном экономическом форуме.

Обсуждены вопросы российско-индонезийского сотрудничества в области морской логистики, судостроения, подготовки кадров и изучения морских биоресурсов.

Рассмотрены конкретные предложения, связанные с практической реализацией достигнутых договоренностей.

Российские компании выразили заинтересованность в создании совместного судостроительного предприятия, а также производства в Индонезии судового комплектующего оборудования. Сделан акцент на укреплении сотрудничества в области проектирования и строительства судов с характеристиками, которые соответствуют требованиям акваторий Индонезии. Предложены передовые мировые технологии в области «зеленого» судостроения, повышения энергоэффективности и использования альтернативных видов топлива.

Компании ФЕСКО и ДЕЛО предложили взаимодействие с индонезийской стороной по вопросам развития портовой инфраструктуры.

Российские рыбопромышленные компании выразили желание оказать содействие устойчивому развитию аквакультуры на основе экологически безопасных технологий, наращивания кадрового потенциала, а также внедрения цифровых инноваций в цепочки поставок.

Стороны договорились об учреждении постоянно действующих рабочих групп. Первая рабочая группа займется вопросами развития судостроения, модернизации портов и использования новых



Встреча с Министр-координатор по вопросам инфраструктуры и развития регионов Республики Индонезии Агус Харимурти Юдойоно

логистических маршрутов. Вторая рабочая группа займется устойчивым развитием морских и рыбных ресурсов. Третья рабочая группа уделит внимание проведению совместных научных исследований и подготовке кадров. Деятельность этих трех рабочих групп будет продолжена в заочном режиме или в режиме видеоконференцсвязи.

**ОТ СУДОСТРОЕНИЯ ДО МЕДИЦИНЫ:  
ИНДОНЕЗИЙСКАЯ ДЕЛЕГАЦИЯ  
ОЗНАКОМИЛАСЬ С РАЗРАБОТКАМИ  
КОРАБЕЛКИ**

СПбГМТУ принял делегацию во главе с министром координатором координационного министерства инфраструктуры и регионального развития Индонезии Агусом Харимурти Юдойоно. В ходе визита он ознакомился с научно-техническим потенциалом университета, провел переговоры с ректором СПбГМТУ Глебом Туричиным о перспективах сотрудничества в области инженерных технологий, образования и инноваций.

Делегацию во главе с министром координатором по вопросам инфраструктуры и регионального развития под звуки гимна Индонезии встретили ректор СПбГМТУ Глеб Туричин, проректор по образовательной деятельности Ольга Сайченко, проректор по научной работе Денис Кузнецов.

Визит начался с посещения Молодежного конструкторского бюро, в котором сотрудники и студенты университета занимаются разработкой проектов электрических судов. Гостям представили текущие проекты, разработанные на основе цифровых моделей и российского программного обеспечения.

В Научно-производственном корпусе ректор СПбГМТУ рассказал министру о технологии прямого лазерного выращивания и продемонстрировал установки, которые создают металлические изделия на основе этой технологии. В частности, Глеб Туричин показал господину Юдойоно самое большое в России выращенное металлическое изделие – макет переходного отсека ракеты-носителя. Его диаметр – 3 метра и высота 50 сантиметров.

Директор Института информационных технологий СПбГМТУ Алексей Липис провел презентацию Интегрированной информационной системы цифровой верфи (ИИСЦВ). Система была разработана институтом в рамках проекта цифровой трансформации и глубокой модернизации Онежского судостроительно-судоремонтного завода. Инновационное решение построено исключительно на отечественных программных продуктах. Алексей Липис рассказал о возможности трансфера ИИСЦВ на промышленные предприятия Индонезии.

Кроме того, делегации представили новейшую разработку инженеров вуза – систему с центрифужным насосом «С1 Левитация». Созданная в Лаборатории инноваций в образовании СПбГМТУ она открывает широкие возможности для современной медицины. Система может применяться в ряде критически важных процедур: от полного и вспомогательного искусственного кровообращения до экстракорпоральной мембранной оксигенации при поражении легких.

Также министру продемонстрировали и образовательные возможности Корабелки. Члены делегации посетили волейбольную площадку в Спортивном комплексе и ознакомились с оборудованием, на котором проходит обучение школьников в Инженерных классах.

В заключение визита господин Агус Харимурти Юдойоно поблагодарил ректора СПбГМТУ за гостеприимство и высказал надежду на сотрудничество в сфере гражданского и военного судостроения. В свою очередь Глеб Туричин подарил министру на память об университете статуэтку основателя Петербурга – Петра I, выполненную из алюминиевого сплава при помощи аддитивных технологий.

**ПРОВЕДЕНЫ ПЕРЕГОВОРЫ  
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ  
НИКОЛАЯ ПАТРУШЕВА И СОВЕТНИКА  
ПРЕМЬЕР-МИНИСТРА ИНДИИ  
АДЖИТ ДОВАЛА**

Обсуждены российские и индийские предложения по реализации совместных проектов в области судостроения и судоремонта, перспективы налаживания взаимодействия между научными институтами. Затронута проблематика организации подготовки на базе профильных российских вузов инженерно-технических кадров для судостроения и специалистов для торгового флота Индии. Рассмотрены перспективы развития международных транспортных маршрутов в целях увеличения грузооборота между Россией и Индией. Кроме того, подтвержден настрой Москвы и Нью-Дели на укрепление военно-морского сотрудничества. Состоялся обмен мнениями по вопросам обеспечения безопасности в Мировом океане.

Обсуждены вопросы взаимодействия стран-членов БРИКС в морской сфере.

**В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ПОД  
ПРЕДСЕДАТЕЛЬСТВОМ ПОМОЩНИКА  
ПРЕЗИДЕНТА РОССИИ, ПРЕДСЕДАТЕЛЯ  
МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РФ**

**НИКОЛАЯ ПАТРУШЕВА, СОСТОЯЛОСЬ  
ЗАСЕДАНИЕ НАУЧНО-ЭКСПЕРТНОГО  
СОВЕТА МОРСКОЙ КОЛЛЕГИИ РОССИИ**

Заместитель председателя Морской коллегии Сергей Вахруков: Задача нового морского центра — объединить в один управляемый фонд работу министерств и бизнеса.

Главная задача — не дублировать имеющиеся в стране компетенции в сфере освоения морских ресурсов и пространств, а создать новую единую систему, нацеленную на обеспечение прорывного развития России в сфере морской деятельности. Об этом на заседании научно-экспертного совета Морской коллегии России заявил начальник управления президента России по вопросам национальной морской политики, заместитель председателя Морской коллегии Сергей Вахруков.

Отмечено, что мировая конкуренция в сфере морской деятельности стремительно смещается в сторону технологий нового поколения. Формируется новая морская экономика, в которой ключевое значение приобретают автономное судовождение, морская робототехника, цифровая навигация, искусственный интеллект и новые судовые энергетические системы.

«Морские державы активно создают комплексные системы развития морских технологий. Фактически соперничество ведется между национальными технологическими экосистемами».

Подчеркнуто, что сегодня развитие морского потенциала России осуществляется в рамках проектного управления, которое не в полной мере отвечает современным реалиям. Фактически отсутствует система, обеспечивающая полный цикл развития морской индустрии — от определения приоритетов технологического заказа до создания опытных образцов, серийного производства, эксплуатации и сервисного сопровождения. Реализация перспективных проектов тормозится длительными процедурами межведомственных согласований, а внедрение результатов в промышленное производство идет очень медленно.



Делегация во главе с министром координатором по вопросам инфраструктуры и регионального развития Индонезии в СПбГМТУ

«В текущих условиях недостаточно просто построить новую верфь или разработать отдельный отраслевой проект, или комплекс проектов. Необходимо создание национальной системы развития морских технологий, организованной на новых принципах. По поручению президента созданием такой системы занимается Морская коллегия. Ключевым звеном должен стать морской центр России. Центр должен стать основным инструментом практической реализации приоритетов национальной морской политики. Задача центра — не подменять работу министерств, компаний и корпораций, а объединить в один управляемый фонд на основе единой платформы ключевые элементы морского потенциала страны: науку, производство, испытательную инфраструктуру, кадры, цифровые решения и инвестиции».

Сергей Вахруков уточнил, что в работе центра должны участвовать правительство РФ, заинтересованные федеральные органы исполнительной власти, научные, образовательные и производственные организации, финансовые и инвестиционные компании. Ключевыми индустриальными партнерами могут стать ОСК, Росатом, Роскосмос и судоходные компании.

При этом центр должен выполнять не только функции интегратора компетенций, но и выступать проводником внедрения полученных решений. «Формировать морской центр необходимо по принципу государственно-частного партнерства с использованием различных инструментов фондового рынка. Рассчитывать только на выделение дополнительных бюджетных средств в текущих условиях не приходится».

Также он рассказал, что структура нового морского центра может включать: научно-технологическое ядро, морской индустриальный кластер, испытательные полигоны, сервисное и цифровое ядро, центр искусственного интеллекта морской индустрии, образовательный комплекс и систему морских проектов.

«Создание нового центра — это не только вопрос развития морской отрасли. Это вопрос формирования нового морского технологического уклада в нашей стране в XXI веке», — отметил Сергей Вахруков.

Минтранс рассказал о результатах работы отечественных верфей за последние пять лет.

На отечественных судостроительных предприятиях построили 85 судов технического флота, 5 аварийно-спасательных, 138 пассажирских судов, а также 3 атомных ледокола. Такие данные привел первый замминистра транспорта РФ Константин Пашков в ходе заседания научно-экспертного совета Морской коллегии РФ.

Замглавы транспортного ведомства также отметил, что правительство по поручению президента РФ оптимизирует систему регистрации судов в Российском международном реестре. Для этого создается система "одного окна", исключаются избыточные процедуры и документы, открывается возможность регистрации для иностранных судовладельцев.

Редакция МНТ

# ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН И КРЫМ В ВОЕННО-ПОЛИТИЧЕСКОЙ СТРАТЕГИИ «КОЛЛЕКТИВНОГО ЗАПАДА»: ДОКТРИНАЛЬНЫЙ УРОВЕНЬ АНАЛИЗА\*



**Немцев Владимир Владимирович**, председатель Законодательного собрания города Севастополя (г. Севастополь).



**Юрченко Сергей Васильевич**, доктор политических наук, Первый проректор – проректор по международной деятельности Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского (Республика Крым).



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



**Москаленко Ольга Александровна**, кандидат филологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Севастопольского государственного университета (г. Севастополь).



**Демешко Наталья Эдуардовна**, кандидат политических наук, ведущий научный сотрудник Севастопольского государственного университета (г. Севастополь).

Воссоединение Крыма с Россией значительно ускорило процессы формирования новой системы международных отношений. Черноморский регион – некогда периферия холодной войны – вновь стал центром региональной и мировой политики, средоточием военно-политической напряженности. В этом плане позиция украинского МИД как продолжение позиции «коллективного Запада» включает в себя восприятие Крымского полуострова как «центра тяжести европейской архитектуры безопасности» (Gaber, 2024) и полностью укладывается в понимание Черноморского региона как стратегического. Импульс формированию таких представлений придали события 2008 г. на Южном Кавказе, затем возвращение Крыма в состав России в 2014 г. Анализ медийного и экспертного пространств, а также работа с доктринальными документами основных геополитических акторов показывают, что после начала специальной военной операции (СВО) Крымский полуостров остается одним из столпов настоящей и будущей региональной и мировой архитектуры безопасности.<sup>1</sup> Если следовать теории цикличности мировых войн, то, возможно, мы находимся внутри нового цикла, и географически он ассоциируется с Черноморским регионом.

В последние несколько десятилетий Черноморский регион испытывает на себе динамические геополитические изменения: с 1991 года начинается его фрагментация в результате распада СССР и дезинтеграции Восточного блока, почти одновременно следуют наступление евро-атлантической платформы и попытки сначала со стороны Турции остановить эту экспансию, несмотря на ее вовлеченность в западные военно-политические струк-

туры, а затем и России. Так, в 2004 году Турция выступила инициатором «Черноморской гармонии» – инструмента блокирования американской военно-морской операции «Активные усилия», которую США и НАТО стали проводить в Средиземном море с призывом ее расширения и на Черное море. В 2006 году по приглашению Турецкой Республики к «Черноморской гармонии» присоединилась Российская Федерация, тем самым предотвратив «размывание»

ключевых статей Конвенции Монре 1936 г. и непосредственное проникновение военно-морских сил НАТО в Черное море вне рамок Конвенции (Ирхин, Москаленко, 2021).

Трансформация Черноморского региона продолжается. Его географические границы определяются прибрежным принципом, однако геополитические контуры варьируются в зависимости от интересов великих держав, конкурирующих за позиции и влияние в регионе. Первенство здесь принадлежало американским мозговым центрам, которые в начале нулевых годов выдвинули концепции Евроатлантического Причерноморья и Большого Черноморского региона (Ирхин, Москаленко, 2021).

Цель настоящего исследования – выявление специфики подходов «коллективного Запада» (США, ЕС, Британии, НАТО) и ведомой ими Украины к Черноморскому региону после возвращения Крымского полуострова в состав России в 2014 г. Цель достигается посредством анализа доктринальных документов, в которых раскрываются стратегии, цели и задачи этих субъектов в регионе. Изучение доктринального и в некотором смысле предшествующего ему концептуального уровней политики, реализуемой в Черноморском регионе, позволит определить степень совместимости, конфликта и возможного компромисса между различными региональными и мировыми игроками, конкурирующими за позиции в регионе в его различных геополитических конфигурациях: Черноморский регион как пространство семи прибрежных государств, имеющих выход к берегам Черного моря (Россия, Турция, Украина, Грузия, Болгария, Румыния и Молдавия за счет п. Джурджулешты); Большой Черноморский регион (концепция США), включающий семь прибрежных государств, а также Армению, Азербайджан и Грецию; Балто-Черноморский регион, Черноморско-Каспийский регион и Черноморский регион как «нервный узел» Большого Средиземноморья (Ирхин, Москаленко, 2021, с. 500–501). В зависимости от целей геополитических субъектов модели регионов могут дополняться и изменяться.

Процесс геополитического конструирования Черноморского пространства после 1991 г. изначально находился под управлением внерегиональных акторов (Tsantoulis, 2016). Наряду с теми смыслами, которыми наделяли Черноморский регион его заокеанские «архитекторы», важно учитывать и структуру самого региона, отражающую отношения между центром и окраинами, ядром и периферией, так как она имеет прямые политические послед-

ствия (Ключи от Евразии, 2024, с. 8–17; Ирхин, Москаленко, 2021).

В 2023 г. М. Карлин, на тот момент советник по внешнеполитическим и оборонным вопросам США, на Форуме по безопасности в Черноморском регионе и на Балканах следующим образом интегрировала подходы к региону, определяющие его присутствие в Стратегии национальной обороны США: «Прежде всего, Черноморский регион имеет чрезвычайно важное геостратегическое значение. Он соединяет Европу с Ближним Востоком и территориями за ним, является ключевым узлом транзита энергоресурсов. Черное море было ключевым участком Шелкового пути до Рождества Христова. Оно соединяло Римскую империю с Азией. Это море служило мостом для Византийской империи, Османской империи, было торговым, миграционным и военным маршрутом. Оно выступает ключевой линией фронта трансатлантической безопасности. Сегодня здесь идет крупнейший конфликт в Европе со времен Второй мировой войны».<sup>2</sup>

Подвижной оказалась и позиция по отношению к Черноморскому региону как внутри ЕС, так и за пределами ЕС. После распада СССР регион рассматривался как возможная сфера европейского влияния, при этом «Черноморский сосед» не признавался европейцем в полной мере и требовал «европеизации». Тогда же Румыния проявила стремление стать геополитическим центром региона. Спустя четверть века она заявляет те же претензии, по крайней мере на институциональном уровне, организовав многочисленные площадки по обсуждению военно-политического будущего региона.

Турция традиционно воспринимает Черное море как зону особых национальных интересов, процессы в котором определяются Конвенцией Монре 1936 г. (Москаленко, Мурадов, Ирхин, Демешко, Нагорняк, 2024). С 2014 г. эта позиция стала еще более очевидной: в соответствии с ней реализуется логика «Турецкого баланса», ориентированная на недопущение в Черное море иных крупных акторов, кроме России и самой Турции (Ирхин, Москаленко, Демешко, 2024). В России с момента возвращения Крыма и Севастопольской военно-морской базы (ВМБ) Черноморский регион стал ясно осознаваться как регион, в котором внутренняя и внешняя политика тесно переплетены (Ключи от Евразии, 2024, с. 244). Последнее во многом предопределено некоторой «сакрализацией» Черноморского региона.

<sup>1</sup>Подробно об основных подходах к формированию различных геополитических конфигураций Черноморского региона и концептуальных основах политики в отношении региона в дискурсе западных и турецких «фабрик мысли» см.: Демешко, Н. Э., Ирхин А.А., Москаленко О.А. Черноморский регион как новая геополитическая реальность в материалах западных и турецких аналитических центров (2014-2023) // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 6-29. – DOI 10.31249/kgt/2024.01.01; Москаленко, О. А. Черноморский регион как пространство конфликта в дискурсе западных аналитических центров (2018-2021 гг.) / О. А. Москаленко, А. А. Ирхин, Н. Е. Кабанова // Регионоведение. – 2022. – Т. 30, № 2(119). – С. 258-277. – DOI 10.15507/2413-1407.119.030.202202.258-277.

<sup>2</sup>Garamone J. (2023) U.S. Official Looks to Deter Russia in Black Sea Region. US Department of Defense, 19 May. Available at: <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3390038/us-official-looks-to-deterussia-in-black-sea-region/>

\*Публикуется с доработкой и обновлениями. Первая версия материала опубликована см.: Крымский полуостров, Черное море и Черноморский регион в западной военно-политической повестке: доктринальный уровень / О. А. Москаленко, А. А. Ирхин, С. В. Юрченко, Н. Э. Демешко // Сравнительная политика. 2025. Т. 16, № 3. С. 30-53. – DOI 10.46272/2221-3279-2025-3-16-2.



Имперская конкуренция

В исследовании решаются следующие задачи: выявлены и проанализированы основные концепции в отношении Черноморского региона, разработанные в США, ЕС, Британии и ведомой ими Украине; проанализированы доктринальные документы перечисленных субъектов в отношении региона и «крымского плацдарма» России. Объектом исследования является Черноморский регион в его различных геополитических конфигурациях в контексте национальных интересов государств «коллективного Запада» после 2014 г.; предметом – геополитические концепции великих держав и их продолжение в доктринальных документах «коллективного Запада». Обзор проводится в предметном поле российских национальных интересов и их эволюции после 2014 г. с учетом того, что дефиниция национальных интересов не статична.

Геополитический подход позволяет смоделировать в рамках этого противостояния необходимость для России восстановить линию Новороссии и сохранить при этом плацдарм своего присутствия в Восточном Средиземноморье. Исследование выполнено в парадигме реализма с использованием системного, геополитического и конструктивистского подходов с применением контекстного и дискурсивного анализа, а также качественного контент-анализа.

Эмпирическую базу исследования составили доктринальные документы США, НАТО, ЕС, Британии, Украины, а также аналитические записки, в которых раскрываются черноморские стратегии указанных акторов. Эти материалы были разработаны или обновлены после начала СВО России на Украине, что было связано с изменением архитектуры глобальной безопасности. В 2022 г. вышла Стратегическая концепция НАТО на ближайшие десять лет (NATO 2022 Strategic Concept), в октябре 2025 года – Морская стратегия Альянса (Alliance Maritime Strategy). В июле 2022 г. на рассмотрение Конгресса США был

внесен проект Акта по безопасности в Черном море 2022 г. (Black Sea Security Act of 2022), который к концу 2023 г. проходил согласование в Сенате под названием «Акт по безопасности в Черном море 2023 г.» (Black Sea Security Act of 2023, далее – Акт). В 2022 г. ЕС обнародовал «Стратегический компас по безопасности и обороне» (A Strategic Compass for Security and Defence for a European Union That Protects Its Citizens, Values and Interests and Contributes to International Peace and Security), сменивший датированную 2016 г. «Глобальную стратегию Европейского союза по внешней политике и безопасности: общее видение, совместные действия» (Global Strategy for the EU's Foreign and Security Policy), а в мае 2025 года вышла обновленная стратегия ЕС в Черноморском регионе (The European Union's strategic approach to the Black Sea region). В 2023 г. Правительство Великобритании актуализировало в связи с началом СВО принятую в 2021 г. Стратегию «Глобальная Британия» (Global Britain in a Competitive Age. The Integrated Review of Security): П. Сунак утвердил Обновленную интегрированную Стратегию национальной безопасности Великобритании (Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world); осенью 2025 года увидела свет «Стратегия национальной безопасности 2025: безопасность британского народа в опасном мире» (National Security Strategy 2025: Security for the British People in a Dangerous World).

Предлагаемые глобальными западными акторами концепции стратегических действий, адаптированные к новой геополитической ситуации, поставили вопрос о том, как они на практическом уровне будут взаимодействовать и координировать усилия, в том числе, по отношению к Черноморскому региону, центром которого стало военно-политическое противостояние между Россией и Украиной. В июле 2024 г. В. Зеленский подписал Стратегию морской безопасности Украины (Стратегія морської безпеки України), через полгода после которой появилось Соглашение о столетнем сотрудничестве (UK-Ukraine 100 Year Partnership Declaration).

Кроме того, для анализа привлекаются Стратегия национальной безопасности США (USA National Security Strategy) и Национальная оборонная стратегия США (US National Defence Strategy), принятые в 2022 г. при Дж. Байдене, а также материалы и резолюции Совета Украина – НАТО, аналитические доклады.

### ЧЕРНОМОРСКИЙ РЕГИОН И КРЫМ В ДОКТРИНАЛЬНЫХ ДОКУМЕНТАХ США И НАТО

Законопроект, представляющий концепцию стратегии США в Черноморском регионе, **Акт по безопасности в Черном море 2023**, хотя и не принят в настоящее время, носит рамочно-доктринальный

характер. По мнению западного экспертного сообщества, в 2026 году **документ будет обновлен и получит дальнейшее движение**.<sup>3</sup> «Под «черноморскими государствами» понимаются Турция, Румыния, Болгария, Молдавия, Украина и Грузия» – в основе приведенной в документе дефиниции региона лежит не географический принцип, а политический: Россия не включена в список черноморских государств, хотя упоминается в тексте законопроекта 18 раз – в контекстах, которые ставят ее в позицию противника стабильного развития Черноморского региона. Основным интересом США в Черноморском регионе заявляется «предотвращение распространения военного конфликта в Европе за счет признания Черноморского региона ареной российской агрессии, критическое противодействие которой должны оказать прибрежные черноморские государства, что станет вкладом в коллективную безопасность НАТО».<sup>4</sup> В документе определены несколько векторов внешней политики США в Черноморском регионе.

(1) В рамках НАТО и с союзниками по блоку предполагается разработка долговременной стратегии для обеспечения постоянного военного присутствия на восточном фланге НАТО (постоянного сменяемого морского присутствия в Черном море).

(2) Стратегия сотрудничества с ЕС направлена на «поддержание демократических ценностей и экономического процветания региона, в котором два государства являются членами ЕС, а четыре имеют статус кандидата».<sup>5</sup> На институциональном уровне предусмотрена поддержка Инициативы трех морей.

(3) Политика в отношении Турции оговаривается отдельно, хотя формально она входит и в первую, и во вторую группу государств: действия Турции по отношению к региональным союзникам и демократическим государствам признаны контрпродуктивными и провоцирующими рост напряженности в регионе. США рекомендуют Турции избегать любых шагов, которые могут привести к дальнейшей эскалации напряженности.<sup>6</sup>

На дискурсивном уровне Турция уже исключена из однозначных союзников США в Черноморском регионе: она единственная не входит в перечень стран Черноморского региона, которым предполагается оказывать содействие в области безопасности (эти страны – Украина, Румыния, Болгария, Молдавия и Грузия). Хотя признаются заслуги Турции в реализации зерновой сделки, США планируют разработку мер в сфере продовольственной безопасности, которые не будут с ней координированы. Неоднократно упомянутая необходимость расширения свободы мореплавания в Черном море напрямую связана не только с присутствием Черноморского флота (ЧФ) России, но и с режимом

Черноморских проливов (подробнее: Ключи от Евразии, 2024, с. 104–128).

В целом тон Акта по безопасности в Черном море 2023 г. не оставляет сомнений в аксиоматичности «миссии» США вершить судьбу региона, выполнять роль лидера и навязывать свою политическую волю. Констатируется, что США должны обеспечить диалог и сотрудничество шести государств региона, что страны, исторически и экономически связанные с Россией, «ищут ... присутствия США и Европы в более широком регионе [Большом Черноморском регионе – прим. авторов] в качестве противовеса разрушительному влиянию Российской Федерации»;<sup>7</sup> предполагается не только «противостоять информационному влиянию России в регионе, в т.ч. за счет работы независимых и прямо поддерживаемых США СМИ», но и включить в свою сферу влияния население Белоруссии и самой России.

В новой архитектуре безопасности Черноморского региона, которая намечена в Акте, хоть пока и не принят, но ставшем основой долговременной стратегии Соединенных Штатов, нет места России как самостоятельному актору. Присутствие США в регионе будет направлено на противодействие растущей экономической интеграции КНР в черноморское пространство за счет развития инициативы «Пояс и Путь», которая должна обеспечить дальнейшую экспансию китайского бизнеса на европейские рынки. Акт по безопасности в Черном море 2023 г. продолжает логику Стратегии национальной безопасности США 2022 г., в которой Россия предстает в качестве непосредственной угрозы открытой и свободной системе международных отношений. Тогда как Китай признается единственным соперником, стремящимся переформатировать миропорядок и обладающим экономическими, дипломатическими, военными и технологическими возможностями для этого.<sup>8</sup> В документе не упоминается Черноморский регион (как, впрочем, и в Национальной оборонной стратегии 2022 г.<sup>9</sup>), но раскрываются механизмы сдерживания России на европейском направлении, а также противостояния с Китаем в Индо-Тихоокеанском регионе (ИТР) с перспективой выхода соперничества на глобальный уровень.

Несмотря на то, что в западном обществе не прекращаются дискуссии о необходимости разработки отдельной концепции НАТО по Черноморскому региону, в Стратегической концепции НАТО 2022 г. Черноморский регион упоминается всего дважды (хотя в предыдущей Концепции 2010 г. «Стратегическая концепция обороны и обеспечения безопасности Членов Организации Североатлантического договора» Черноморский регион как отдельная конструкция в рамках Евroatлантики не выделяется вовсе) – и оба раза в контексте нарушения стабильности Евroatлантической зоны со стороны России,

<sup>3</sup>Boyse M. The Future of United States Black Sea Strategy [Electronic resource]: prepared statement ... – Sept. 30, 2025. – Available at: [https://s3.us-east-1.amazonaws.com/media.hudson.org/Matthew+Boyse.+Black+Sea+Strategy+Testimony+Sept.+30+dsa+\(1\).pdf](https://s3.us-east-1.amazonaws.com/media.hudson.org/Matthew+Boyse.+Black+Sea+Strategy+Testimony+Sept.+30+dsa+(1).pdf)

<sup>4</sup>US Congress (2023) Black Sea Security Act of 2023. Available at: <https://www.congress.gov/bill/118th-congress/senate-bill/804/text>

<sup>5,6,7</sup>Там же.

<sup>8</sup>The White House (2022) USA National Security Strategy. Available at: <https://tinyurl.com/3mrdmt2u>. P. 8

<sup>9</sup>US Department of Defence (2022) US National Defence Strategy 2022. Available at: <https://tinyurl.com/3mbvjcm>

которая «представляет непосредственную угрозу безопасности Альянса».<sup>10</sup> Нарастание Россией военной мощи, в том числе в Балтийском, Черноморском и Средиземноморском регионах, а также военная интеграция с Белоруссией представлены как вызов интересам и безопасности НАТО. Альянс декларирует дальнейшую поддержку государств «Черноморского региона и Западных Балкан», обозначая их «стратегическое значение».<sup>11</sup> В **Морской стратегии Альянса от октября 2025 года Черноморский регион обозначен как одна из вершин стратегической военно-морской «пятерки» Москвы (Балтийский, Черноморский и Средиземноморский регионы, Крайний Север и Арктика, наряду с Белоруссией), несущей угрозу безопасности и интересам НАТО**.<sup>12</sup>

На май 2025 года на сайте Североатлантического альянса представлен 31 официальный документ с упоминанием Черноморского региона.<sup>13</sup> Первые контуры Черноморского региона в документах НАТО были намечены в 2001 г. в Стратегии действий Совета евроатлантического партнерства 2002–2004 гг. (Action Plan 2002–2004 EuroAtlantic Partnership Council, EAPC), однако оговаривалась только научно-исследовательская перспектива. Переломным моментом стал Варшавский саммит 2016 г., в рамках которого предусматривалась разработка мер по влиянию на ситуацию в регионе: впервые он был включен в перечень имеющих стратегическое значение для Альянса и партнеров.<sup>14</sup> В таком статусе Черноморский регион неизменно фигурирует в официальных документах НАТО, начиная с саммита в Брюсселе, который состоялся 12 июля 2018 г.<sup>15</sup>

В Заявлении по итогам встречи в верхах в Вильнюсе от 11 июля 2023 г. предлагается относительно развернутый план действий НАТО в регионе: выражается поддержка территориальной целостности и суверенитета Украины, Грузии и Молдавии в их международно признанных границах, России же адресуется призыв вывести войска. Особый акцент делается на обеспечении свободы судоходства в Черном море. О примате Конвенции Монре́е речи уже не идет: напротив, предлагается обращаться к ней в зависимости от обстоятельств.

В Декларации Вашингтонского саммита НАТО от 10 июля 2024 г. повторяются формулировки предыдущей о «неизменной поддержке региональных усилий Североатлантического союза, направленных на сохранение безопасности, стабильности и

свободы судоходства в Черноморском регионе, в том числе при необходимости, согласно Конвенции Монре́е 1936 г.», но при этом делается акцент на «вводе в действие тремя прибрежными государствами – членами НАТО Целевой противоминной группы в Черном море».<sup>16</sup> Кроме того, не признается «незаконная и нелегитимная аннексия Крыма».<sup>17</sup>

Комитет по оборонной политике и безопасности Парламентской Ассамблеи НАТО<sup>18</sup> в открытом доступе разместил доклад британского политика, бывшего государственного министра Вооруженных сил Великобритании лорда Марка Ланкастера «Очаг напряженности: как российско-украинская война меняет безопасность в Черном море» (Lancaster, 2023). В докладе Черное море метафорически обозначается как «линия стратегического разлома» между НАТО и Россией, а региону приписывается «раскол по оси Восток – Запад», что стало причиной десяти конфликтов: «Приднестровский конфликт в Молдавии, Грузино-Абхазская война, Гражданская война в Грузии, Русско-Грузинская война 2008 г., две Чеченских войны, две Армяно-Азербайджанских войны в Нагорном Карабахе и два вторжения России на Украину» (Lancaster, 2023, с.1).

Выведены две причины напряженности в Черноморском регионе – внутренняя и внешняя:

- вхождение региона в постбиполярный период в крайне нестабильном состоянии, так как прибрежные государства (Болгария, Грузия, Румыния, Россия, и Украина), за исключением Турции, не имели стратегического видения своего будущего;
- отсутствие консенсуса в НАТО (особенно среди государств-членов, имеющих выход к Черному морю) по позиции Организации в Черноморском регионе вплоть до событий 2022 г., которые стимулировали несколько региональных инициатив Альянса (в частности, размещение многонациональных батальонов в Болгарии и Румынии).

Реинтеграция Крымского полуострова в состав России позволила ей получить контроль над всем Черным морем, провести операции в Сирии и в Ливии, увеличить присутствие ЧФ в Средиземном море (Lancaster, 2023, с. 1). Доклад основывается на принципах *realpolitik*, в соответствии с которыми интересы Украины как таковой не учитываются. В качестве главной угрозы выделяется потенциально

значительное двухэтапное (2014 г. и 2022 г.) усиление России в Черноморском регионе, которое, по мнению автора доклада, ставит под угрозу выстроенную после распада СССР архитектуру безопасности.

Новая ситуация потребовала конкретизированной стратегии НАТО в отношении Черноморского региона, отвечающей Стратегической концепции НАТО 2022 г. и исходящей из двух факторов существования и развития Черноморского региона:

- функционирование Конвенции Монре́е на протяжении последних 90 лет;
- возникшая в постбиполярный период линия стратегического «разлома» в регионе, которую углубила «ревизионистская политика России», начиная с 2000-х гг. (Lancaster, 2023, с. 2–3).

Первый находится в непосредственной взаимосвязи с внешнеполитическим курсом Турецкой Республики, так как Конвенция Монре́е 1936 г. не просто регулирует движение различных типов судов через Проливы, но служит инструментом сохранения баланса сил в Черноморском регионе. Последнее позволило Турции рассматривать вопросы безопасности региона в рамках компетенции расположенных в нем государств и, следовательно, тяготеть к сохранению различных институтов, таких как Организация черноморского экономического сотрудничества (ОЧЭС), Черноморская военно-морская группа оперативного взаимодействия («Блэксифор»), Черноморская гармония, но главное – стремиться не допускать усиления внешних игроков.

Румыния, напротив, всячески добивается вовлечения Североатлантического альянса в дела региона, особенно после 2014 г. В 2016 г. Президент Румынии выступил с инициативой создания Объединенного Черноморского флота НАТО прибрежными государствами, но она была публично отвергнута Болгарией и Турцией, при том, что последняя является ключевым союзником по НАТО в регионе. Подобного рода разногласия стали причиной отсутствия четкой и единой стратегии Североатлантического альянса в Черноморском регионе, что привело к недостаточному присутствию сил Блока в воздухе, на море и на суше в период с 2014 по 2022 гг., несмотря на ужесточение риторики.

Автор доклада выдвигает как аксиому, что регион останется «ядром российской стратегии» вне зависимости от сценария разрешения украинского кризиса, так как не только является для России ключом к евразийской сфере влияния, но и обеспечивает ей статус «великой державы». При этом он прогнозирует, что так называемая игра в серой зоне со стороны России («дезинформация», «энергетический шантаж», «подкуп элит») будет только интенсифицироваться в случае ухудшения ее положения на Украине. Соответственно, военное присутствие России как на Крымском полуострове, так и в Черноморском бассейне (что обеспечивается наличием военно-морской базы (ВМБ) в Севастополе и инфраструктурными проектами, соединяющими полуостров с материком (Крымский мост, подводный энергомот)) входит в сферу национальных



Карта столкновения интересов держав в водах Черного моря и Черноморском регионе

интересов России, которыми она не поступится ни при каких обстоятельствах. В экспертизе для Парламентской ассамблеи НАТО особо выделяется вопрос инфраструктуры: Крымский мост определен как основной коммуникационный путь для российских сил (Lancaster, 2023, с. 5–7).

Метафора «вскрытия региона по линии стратегического разлома» на самом деле позиционирует его как открытую и свободную площадку для реализации стратегии НАТО. Иными словами, «зияющий разлом в регионе» открыл для Альянса новое окно возможностей и ряд непосредственных выгод в области не только безопасности, но и энергетики, так как Черноморский регион – центральный хаб нефтегазового экспорта в Европу, Средиземноморье и за его пределы, обладающий потенциалом связать Европу с Центральной Азией.

Таким образом, выведен еще один тезис: длительное присутствие России в регионе несет прямую угрозу энергетическим интересам ЕС. Рекомендации Комитета по оборонной политике и безопасности Парламентской Ассамблеи НАТО основываются на учете двух основных выведенных в докладе факторов:

- вне зависимости от исхода украинского конфликта Россия не уступит лидирующие позиции в Черноморском регионе;
- поскольку продовольственное и энергетическое значение Черноморского региона в ближайшие годы будет только возрастать, Североатлантическому альянсу следует предложить государствам-членам и партнерам беспроигрышную и привлекательную концепцию будущей безопасности в регионе, противопоставив ее стремлению России доминировать в нем.

Сами рекомендации состоят в следующем:

- разработка Черноморской стратегии НАТО, включающей План действий, и поддержка национальных Черноморских стратегий: документы должны учитывать как угрозы и вызовы в Черноморском регионе, так и более широкие вопросы энергетической и продовольственной безопасности, а также соответствовать стратегии ЕС в отношении региона. Документы союзников по НАТО должны отражать национальные

<sup>10</sup>NATO (2022) NATO 2022 Strategic Concept. Available at: <https://tinyurl.com/3wruwh7c> P. 4

<sup>11</sup>Там же

<sup>12</sup>NATO. Alliance Maritime Strategy. Available at: <https://www.nato.int/en/about-us/official-texts-and-resources/official-texts/2025/10/29/alliance-maritime-strategy>

<sup>13</sup>По поисковому запросу «Black Sea region» на сайте <https://www.nato.int/>

<sup>14</sup>NATO (2016) Warsaw Summit Communiqué. Available at: <https://tinyurl.com/42hbhemj> (accessed 7 May 2025)

<sup>15</sup>NATO (2018) NATO-Georgia Commission Declaration at the Brussels Summit. Available at: <https://tinyurl.com/98s65x4x> (accessed 7 May 2025).

<sup>16</sup>NATO (2024) Декларация Вашингтонского саммита. Available at: <https://tinyurl.com/3wffww24> (дата обращения: 07.05.2025).

<sup>17</sup>NATO (2023) Заявление по итогам встречи в верхах в Вильнюсе. Available at: <https://tinyurl.com/h27jbmz7> (дата обращения: 07.05.2025); NATO (2024) Декларация Вашингтонского саммита. Available at: <https://tinyurl.com/3wffww24> (дата обращения: 07.05.2025).

<sup>18</sup>Парламентская Ассамблея НАТО основана в 1955 г. и функционирует в качестве консультативной межпарламентской организации, институционально независимой от НАТО.

интересы каждого государства, но при этом быть подчинены общей стратегии Альянса. США уже стали флагманом, запуская согласование со-ответствующего законопроекта в Сенате.

- улучшение военной мобильности каждого из прибрежных государств НАТО, а также совершенствование их взаимодействия по данному направлению: особый акцент предполагается сделать на полном аудите транспортных инфраструктур Румынии и Болгарии на предмет их пригодности для военных целей; допускается финансирование этих нужд из средств Инициативы трех морей НАТО.<sup>19</sup>

- усиление военно-морского присутствия НАТО в Черном море: невзирая на ограничения, которые накладывает Конвенция Монре, военные корабли, Североатлантический альянс может и должен обеспечить круглогодичное ежедневное присутствие в Черном море для сдерживания России. Среди способов – увеличение количества совместных военно-морских учений, в том числе с участием Грузии, что расширит географию вовлеченности НАТО; сотрудничество черноморских государств НАТО с другими членами Организации в целях выстраивания архитектуры морской безопасности региона «на основе норм международного права»; создание Морской флотилии НАТО с вкладом прибрежных государств НАТО, что позволит ей неограниченно находиться в Черном море (такая форма участия не будет противоречить Конвенции Монре и обеспечит постоянное присутствие НАТО в Черноморском регионе) – предполагается, что именно Турция должна будет внести наиболее значимый первоначальный вклад.

- усиление разведывательных возможностей НАТО в Черноморском регионе; инвестиции в размещение высокоточных вооружений большой дальности и системы защиты береговой линии (в т.ч. Украины, Грузии и Молдавии), в системы ПВО; подписание Союзниками Европейской инициативы «Небесный щит» (Lancaster, 2023, с. 12–14).

Переход Черноморского региона в статус стратегического для НАТО, что закреплено в официальных документах саммитов Альянса в 2023 и 2024 гг. и в Стратегической концепции НАТО 2022 г., обусловлен не столько военно-политическим противостоянием между Россией и Украиной, сколько неприятными перспективами укрепления первой на крымском и, в целом, черноморском побережье.

## ЕВРОПЕЙСКИЙ СОЮЗ

Украинский кризис разрушил архитектуру безопасности постялтинской Европы, формировавшуюся за счет России на протяжении последних 30 лет, и высветил недостаточную субъектность Европей-

ского союза, перед которым встал вопрос о мерах в области безопасности и обороны, позволивших бы ему адекватно реагировать на усложняющуюся международную обстановку. Хотя только два прибрежных черноморских государства – Румыния и Болгария – являются полноправными членами ЕС, а Украина, Турция и Молдавия получили статус кандидатов на вступление, на который претендует и Грузия, заинтересованность Европейского союза в Черноморском регионе, в том числе в восточной его части, не вызывает сомнений как минимум с точки зрения экономических и энергетических факторов, а также вопросов коммуникации и безопасности. По дну Черного моря тянутся сотни километров трубопроводов и оптоволоконных линий, на берегах расположены стратегические порты, устье Дуная на протяжении веков играет роль ключевой экономической артерии для Центральной и Восточной Европы (Coffey, 2020), но главное для ЕС – Черное море связывает Европу и Азию, которая возвращает себе роль мирового экономического локомотива.

В 2022 г. ЕС выпустил документ «Стратегический компас по безопасности и обороне», сменивший датирующуюся 2016 г. «Глобальную стратегию Европейского союза по внешней политике и безопасности: общее видение, совместные действия». Уже сами названия стратегических документов ЕС отражают эволюцию внешнеполитической линии и место ЕС как части глобального Запада: в 2016 г. акцент делался на общности интересов и действий европейских государств, а в 2022 г. – на защите интересов граждан ЕС и вкладе объединения в «общее дело мира и безопасности». «Стратегический компас» – амбициозный план действий по укреплению европейской безопасности до 2030 г. В Глобальной стратегии ЕС 2016 г. Черноморский регион упомянут единожды как Большой Черноморский регион, «стабильность которого нарушена действиями России»;<sup>20</sup> ожидается декларировать непризнание Крыма российским. В «Стратегическом компасе» 2022 г. Черноморский регион (Большой Черноморский регион) рассматривается как часть стратегического окружения ЕС. Угрозы для ЕС детализируются посредством следующих упоминаний: украинские события, «постоянная тактика стратегического запугивания в адрес Молдовы, Грузии и других стран Южного Кавказа, прямые угрозы их суверенитету и территориальной целостности... авторитарное правление в Беларуси».<sup>21</sup> Акцент сделан на морской безопасности в Балтийском, Черном, Средиземном, Северном морях, водах Арктики, Атлантическом океане и в самых отдаленных регионах мира как на ключевом элементе безопасности, экономического развития, свободной торговли, транспортной и энергетической безопасности.<sup>22</sup>

В отличие от Глобальной стратегии ЕС 2016 г., в которой лишь декларируется единство ЕС, в «Стратегическом компасе» подробно характеризуется

текущее стратегическое окружение Европейского союза и намечаются конкретные меры по обеспечению согласованности и координированности действий государств-членов в области безопасности и обороны, четко определяются цели и сроки их достижения. Предусматривается создание стратегического ресурса в виде потенциала оперативного развертывания (EU Rapid Deployment Capacity), что позволит ЕС быстро перебрасывать войска в кризисные районы и координировать свои действия с партнерами. Важнейший аспект «Стратегического компаса» закреплен в разделе «Партнерство», так как именно через взаимодействие с партнерами – НАТО, ООН, ОБСЕ, Африканским союзом и АСЕАН – обеспечивается уровень глобальной игры ЕС.<sup>23</sup> При этом эксперты озвучивают позицию, что сильный Европейский союз – в интересах НАТО как организации, обеспечивающей безопасность своих членов (Borges de Castro, Lobo, 2022).

В октябре 2025 года появилась Черноморская стратегия ЕС<sup>24</sup>, которая представляет собой **стратегию экономического, военного и политического вытеснения России из Черноморского региона** под предлогом обеспечения «устойчивости», «безопасности» и «связности» регионального пространства, а по факту ЕС обозначил курс на полную замену российского влияния своим – преимущественно через воплощение мер концепции «Global Gateway», и особенно – на основе «тесного сотрудничества с Украиной, Молдовой, Грузией, Турцией, Арменией и Азербайджаном».<sup>25</sup> **ЕС ориентирован на демилитаризацию российского присутствия в Черном море с одновременной милитаризацией своих союзников в регионе:** заявляются создание «Хаб морской безопасности Чёрного моря» для мониторинга всех типов пространств, поддержка морской мощи Украины, усиление военной мобильности вдоль границ РФ, разминирование Черного моря, противодействие «теневому флоту» России. То есть ЕС стремится к фактическому очищению акватории Черного моря для своего военного флота и логистики. Кроме того, заявлена дезинтеграция энергетической логистики РФ с Европой и Азией, узлом которой является Черноморский регион. Ожидается прописан спектр мер гибридно-информационного воздействия с целью окончательного включения в идеологическую орбиту ЕС Причерноморья. Как и Акт по безопасности в Черном море 2023 года, Черноморская стратегия ЕС даже на дискурсивно-аналитическом уровне исключает Россию из Черноморского региона: «Будучи критически важным свя-

зующим звеном между Европой, Южным Кавказом, Центральной Азией и Восточным Средиземноморьем, Черноморский регион играет стратегическую роль для европейской и глобальной безопасности в целом, международной торговли, энергетической и продовольственной безопасности (особенно зерновой). Его население составляет почти 174 миллиона человек [он включает] Армению, Азербайджан, Грузию, Республику Молдова, Украину, Турцию, членов ЕС Болгарию, Грецию, Румынию – и не включает Россию».<sup>26</sup>

## БРИТАНИЯ

Исследование логики внешнеполитических стратегий Британии позволяет заключить, что ее истеблишмент рассматривает проблему развития Черноморского региона с позиции соперничества с Россией за контроль над Балто-Черноморской проекцией Черноморского региона – вторая по хронологии схема Х. Маккиндера, в которой обосновывается необходимость обретения Британией контроля над Восточной Европой (Маккиндер, 2024). На протяжении более двух столетий Черноморский регион имел важнейшее значение для Британии как регион, через который пролегли ключевые торговые пути. Сохранение свободного доступа в Черное море напрямую связано с ее долгосрочными интересами, поэтому она не может – особенно в свете обновленной Стратегии 2023 г. – исключить Черное море из сферы своего влияния. По мнению М. Фэллона, министра обороны в 2014–2017 гг., Британия должна встать во главе новой политической коалиции черноморских государств, образованной Турцией, Румынией, Болгарией, Молдавией и Грузией. Некоторым из этих прибрежных черноморских государств, вне зависимости от того, являются ли они членами НАТО или нет, понадобится помощь Королевства в организации более мощной системы обороны: например, в форме Объединенных экспедиционных сил (JEF).<sup>27</sup> Отметим, что Украина в этом списке отсутствует.

В 2023 г. вышла Стратегия национальной безопасности Великобритании «Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world» (далее – IR2023) – обновленная версия Стратегии 2021 г. (в 2021 г. впервые в одном документе Соединенного Королевства соединились внешнеполитическая концепция и стратегия нацбезопасности). Если в 2021 г. британский истеблишмент перед публикацией выжидал, чем закончатся пре-

<sup>20</sup>European Union External Action (2016) *Shared Vision, Common Action: A Stronger Europe*. Available at: <https://tinyurl.com/bdemaha8> (accessed 7 May 2025). P. 34.

<sup>21</sup>Там же. P. 19.

<sup>22</sup>Там же. P. 23.

<sup>23</sup>Там же. P.23

<sup>24</sup>The European Union's strategic approach to the Black Sea region : JOIN (2025) 135 final. 28.5.2025. Available at: [https://enlargement.ec.europa.eu/document/download/170d9b3a-d45f-4169-80fa9adb753c0921\\_en?filename=EU%20Strategic%20Approach%20Black%20Sea%20Strategy.pdf](https://enlargement.ec.europa.eu/document/download/170d9b3a-d45f-4169-80fa9adb753c0921_en?filename=EU%20Strategic%20Approach%20Black%20Sea%20Strategy.pdf)

<sup>25</sup>Там же. P.3

<sup>26</sup>Там же. P. 1

<sup>27</sup>GOV.UK (2023) *Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world*. Available at: <https://tinyurl.com/yc66e893> (accessed 7 May 2025). P. 1.

<sup>19</sup>Подробнее об Инициативе трех морей см.: Немцев В. В., Москаленко О. А., Ирхин А. А. Британо-американский проект Триморья как современный фактор морской блокады России в Черном и Балтийском морях // *Перспективы судостроения России 2026*. 2026. № 26. С. 26–29. URL: <https://expertmore.ru/assets/doc/43.pdf>

зидентские выборы в США и вел переговоры о торговом соглашении с ЕС после Брексита, то в 2023 г. поводом для обновления Стратегии стало начало СВО (Ананьева, 2023, с. 62) или, как обозначено в самом документе, «неожиданно высокий темп геополитических изменений».<sup>28</sup>

Британия прямо заявляет претензию на активное формирование глобального стратегического окружения – как в сотрудничестве с партнерами, разделяющими ее взгляды, так и с теми, кто смотрит на мир иначе. Хотя «процветание и безопасность Евроатлантического региона остаются ключевым приоритетом», они «неразрывно связаны с интересами Великобритании на периферии европейского континента и с открытым и свободным Индо-Тихоокеанским регионом» (Lanozska, Rogers, 2022, с. 1). «Новизна стратегии состоит в том, что, несмотря на активную вовлеченность Британии в поддержку киевского режима, Лондон намерен превратить свой «индо-тихоокеанский поворот» (pivot) в «Индо-тихоокеанскую позицию» (posture), поскольку она обязуется бороться с «величайшей и долгосрочной угрозой» мировой экономике и Западу: Китаем» (Ананьева, 2023, с. 62).

Украина представлена краеугольным камнем безопасности Британии, для которого вопросы «восстановления суверенитета и территориальной целостности Украины» связаны не только с подвижными ценностями: «Мы действуем, потому что безопасность Украины – это полностью наша безопасность. Российское вторжение и оккупация Грузии, вторжение и оккупация Крыма угрожают собственной территории Соединенного Королевства».<sup>29</sup> Благодаря Брекзиту Британия восстановила присущее ей самоощущение «островной империи», отдаленной и отделенной от континента, которое подавлялось на протяжении нескольких десятилетий (Комлева, 2021, с. 79). Вместе с тем психология всегда побуждала и продолжает побуждать британскую элиту воспринимать все происходящее за морем как непосредственную угрозу берегам своего острова, что раскрыто в работах геополитической тематики следующих авторов: британца Х. Маккиндера (Маккиндер, 2024, с. 164–165), американца Н. Спикмэна (Спикмэн, 2022, с. 69–70), а также русского – А. Едрихина (Вандам, 2022, с. 247–248).

Стратегия национальной безопасности Великобритании 2010 г. не содержит упоминаний ни Черного моря, ни Украины, ни Грузии (даже после 2008 г.). В Стратегии национальной безопасности 2015 г. слово «Украина» встречается, что вполне оправдано после событий 2014 г. В «Глобальной Британии» и в ее обновленной версии 2023 г. Черное море упомянуто единожды как составная часть выраже-

ния «Черноморская зерновая инициатива», а вот в связанном документе – Докладе оборонного командования 2021 г. (Defence Command Paper) – это название встречается уже пять раз. В самой IR2023 Черноморский регион прямо не упомянут ни разу, а Крым упомянут единожды. В обновленном документе 2023 г. подчеркивается, что теперь коллективная безопасность связана с исходом украинского конфликта<sup>30</sup> и согласованностью действий с союзниками и партнерами Британии при сохранении ее лидирующей позиции в НАТО, чье политическое и военное влияние продолжает возрастать, в том числе и для «европейской семьи народов».<sup>31</sup>

Особое место в Стратегии 2023 г. уделяется морской политике. Подчеркивается, что Британия будет действовать, исходя из своей «долгой истории морской державы»: она будет продолжать «способствовать свободе судоходства и укреплению центральной роли Конвенции ООН по морскому праву, в том числе путем предоставления Королевского военно-морского флота в распоряжение НАТО» (что она делала и раньше), «развертывания большего количества военно-морских сил по всему миру для защиты морских путей и стратегических узких мест»; и работы «в рамках соглашений по обороне в Индо-Тихоокеанском регионе».<sup>32</sup>

Держава, контролирующая Черное море, имеет возможность оказывать непосредственное влияние на морские пути из Европы в ИТР – и IR2023 направлена именно на реализацию этого принципа. На документальном уровне фиксируется, что Черноморский регион больше не воспринимается истеблишментом Соединенного Королевства как периферия Евро-Атлантики, а признается ключом к реализации индо-тихоокеанской политики. Сама география Черноморского региона – неизменное напоминание правящим элитам Британии о том, что владеющий Черным морем ставит под постоянную угрозу ее военные силы, размещенные в Средиземноморье, и может нарушить глобальные линии коммуникации с ее доминионами и другими имперскими территориями в рамках Содружества Британских наций.

В «Стратегии национальной безопасности 2025» Великобритании особое место отводится **Турции**: «Находясь на перекрестке Черного моря, Кавказа, Ближнего Востока и Африки, Турция имеет важнейшее значение для интересов безопасности Великобритании в Европе и на флангах НАТО и остается ключевым партнером Великобритании в рамках НАТО и двусторонних отношений, поддерживая прочную военную интеграцию и сотрудничество в оборонной промышленности».<sup>33</sup>

## СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ: АЛЬЯНС США, БРИТАНИИ И УКРАИНЫ

В 2024 г. Акт по Черноморской безопасности США так и не был введен в действие администрацией Дж. Байдена, но по-прежнему обозначается западными экспертами как актуальный и ключевой для формирования Черноморской стратегии США и НАТО. Оставим этот тезис за скобками, но, по всей видимости, такое положение дел является следствием устойчивости политической и экономической систем России в конфликте с Западом, а также ее уверенных военных действий на полях СВО.

В то же время отметим, что «невостребованность» концепции – лишь видимость. Так, в марте 2024 г. она оказалась в центре обсуждения на Черноморском форуме в Румынии, организованном ведущими фабриками мысли, давно разрабатывающими повестку Большого Черноморского региона. На доктринальном уровне она нашла свое отражение в Стратегии морской безопасности Украины, подписанной В. Зеленским 17 июля 2024 г., что открыло для США и НАТО «окно возможностей» для многих действий, поскольку сама Украина узаконила их.

Июльская Стратегия морской безопасности Украины является документом среднесрочного планирования, обеспечивать выполнение которого предполагается за счет госбюджета Украины и иностранных инвестиций. В документе обозначена сфера национальных интересов Украины как морской державы: Черное и Азовское моря, Керченский пролив, реки, а также морское пространство Евроатлантического региона. Неоднократно подчеркивается, что правовой режим Черного и Азовского морей, Керченского пролива регулируется международным морским правом, а именно Конвенцией ООН по морскому праву и другими международными договорами и документами; упоминаются запасы полезных ископаемых на шельфе.

В парадигме англосаксонской геополитической традиции Украина идентифицирует действия России в Черноморском регионе как угрозу Средиземноморью, а в качестве приоритета своей морской стратегии заявляет превращение Черного и Азовского морей «в мирные моря», открытые и безопасные для международной торговли и свободного судоходства в противовес попыткам РФ вместили их в границы «русского озера».

На дискурсивном уровне в Стратегии транслируются смыслы, которые неоднократно «обкатывались» западными и украинскими СМИ и политиками в публичном пространстве, хотя и были восприняты как маргинальные. Тем не менее в качестве цели Украины в деле обеспечения морской безопасности заявляется «обновление и поддержка международ-

ного мира<sup>34</sup> и безопасности в Азовском, Черном, Средиземном и Балтийском морях и в Керченском проливе». И если сначала задачи носят декларативный характер, то в средней части документа, которая завязана на непосредственное иностранное участие и главенство внешних акторов в Черноморском регионе, эволюционируют до конкретных шагов – военных, экономических, правовых и имиджевых.

По сути, Стратегия морской безопасности Украины предполагает полное вытеснение России из Черноморского региона, ввод на территорию Крымского полуострова иностранного контингента и превращение Черного моря в международное водное пространство, где будет обеспечено постоянное присутствие НАТО и любых других государств-партнеров, в том числе и разведывательное, за счет предоставления Украиной полных данных по надводной и подводной обстановке. При этом Конвенция Монрё не упоминается, а тезис о создании противоминной коалиции можно воспринимать как прямой путь к ее нарушению, если Турцию все же вынудят впустить в Черное море минные тральщики, которые Британия передала Украине, но пока не может провести через Босфор и Дарданеллы из-за ограничений Конвенции.

Заявляемый результат воплощения Стратегии – усиление морской безопасности не только Украины, но и всего Черноморско-Средиземноморского региона – подразумевает построение безопасности без России (Ирхин, Москаленко, 2021).

В январе 2025 г. Британия сделала первый шаг по оформлению намерений по фактическому «захвату» Черного моря с одобрения Украины: между двумя государствами было подписано Соглашение о 100-летнем партнерстве. Хотя многие эксперты в России отнесли к этому документу с долей иронии, он все же заслуживает анализа. Третий столп Соглашения (всего их девять), посвященный именно морской сфере, весьма конкретен:

- построение партнерства в морской сфере с максимально быстрым возвращением под контроль Украины всех «временно оккупированных территорий» и усиление ее как морской державы путем воплощения Стратегии морской безопасности Украины;
- создание совместной британско-украинской флотилии в Черном море для обеспечения безопасности в водах стратегического значения для обоих государств;
- за счет усилий Коалиции возможностей морской безопасности фактическая передача Украине минных тральщиков;
- достижение совместимости Военно-морских сил Украины с Королевским флотом и флотом НАТО, в т.ч. за счет создания на Украине ВМБ,

<sup>28</sup>GOV.UK (2023) Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world. Available at: <https://tinyurl.com/yc66e893> (accessed 7 May 2025). P. 2.

<sup>29</sup>GOV.UK (2023) Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world. Available at: <https://tinyurl.com/yc66e893>. P. 2.

<sup>30</sup>Там же. P. 7–8.

<sup>31</sup>Там же. P. 9.

<sup>32</sup>GOV.UK (2023) Integrated Review Refresh 2023. Responding to a more contested and volatile world. Available at: <https://tinyurl.com/yc66e893> (accessed 7 May 2025). P. 29.

<sup>33</sup>National Security Strategy 2025: Security for the British People in a Dangerous World. London, 2025. Available at: <https://www.gov.uk/government/publications/national-security-strategy-2025-security-for-the-british-people-in-a-dangerous-world/national-security-strategy-2025-security-for-the-british-people-in-a-dangerous-world-html>

<sup>34</sup>Вспомним, что предложение передать Крым под международное управление прозвучало от Р. Сикорского осенью 2024 г.

проведения совместных учений и подготовки персонала.<sup>35</sup>

Прочие положения Соглашения предполагают поставки вооружений Украине, предоставление ей финансовой помощи на военные цели, значительный блок гуманитарного воздействия («в области образования, деятельности экспертно-аналитических центров, защиты от влияния российских элит»), организацию экспорта продовольственных ресурсов из Украины и противодействие зарубежному информационному манипулированию и вмешательству<sup>36</sup> (под которым в документе понимается российское) – естественно, за счет его замещения британскими стратегическими коммуникациями.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ доктринальных, стратегических документов, а также связанных с ними аналитических материалов, находящихся в открытом доступе, показывает, что за четыре года с начала СВО России на Украине произошло возрождение риторки Большого Черноморского региона, заложенного на концептуальном уровне еще в начале 2000-х гг. и активно реализуемого на доктринальном уровне и на уровне реальной политики.

Проанализированные доктринальные документы стали отражением развития концепции Большого Черноморского региона и Евроатлантического Причерноморья, сформулированной Фондом Маршалла<sup>37</sup> в 2004 г. и Фондом «Наследия»<sup>38</sup> в 2006 г. Согласно этой концепции, позиции России в Черноморском регионе должны быть минимизированы и замещены.

Данная преемственность в целом характерна для западной политической культуры, однако она также свидетельствует о том, что «битва» за Черное море еще впереди. Бросаясь в глаза притязания Британии на роль «первой скрипки» в споре великих держав объясняются традиционным стремлением Королевства присутствовать в Черном и Каспийском морях, выстраивая свою оборону и оттягивая при этом Россию от береговых линий. В историческом опыте Лондона имеется и вариант, при котором Россия на время «выключалась» из Черноморско-Средиземноморской игры: после Крымской войны – призывы к реализации такого сценария звучат в западном экспертном сообществе все чаще.<sup>39</sup>

Временным и, по всей видимости, функционально ограниченным ответом России на экспансию объединенного Запада является по сути состоявшийся ситуативный альянс с Турцией. В качестве

примеров взаимопонимания можно привести ряд фактов, не являющихся предметом широкого медийного и экспертного освещения: в начале 2000-х гг. «Черноморская гармония» – противовес американской операции «Активные усилия» в Средиземном море – послужила механизмом недопущения военно-морских сил США в Черное море; в марте 2014 г. при воссоединении Крымского полуострова с Россией Турция заняла сдержанную позицию; с началом СВО дипломатическая позиция Анкары была схожа с позицией во время пятидневной войны: в августе 2008 г. Турецкая Республика перекрыла Черноморские проливы для американских военных кораблей, а 27 февраля 2022 г., сославшись на Статью 19 Конвенции Монтрё, закрыла Босфор и Дарданеллы для военных судов всех государств (Москаленко, Мурадов, Ирхин, Демешко, Нагорняк, 2024, с. 648); в 2022–2025 гг. Турция оказывала содействие России в обходе западных санкций, а после разрушения Северных потоков – сохраняла и наращивала транзит российского газа (Аватков, 2024).

Вместе с тем Турция излишне агрессивно выстраивает свою подсистему международных отношений и экономический макрорегион, пользуясь занятостью России в СВО, что впоследствии может спровоцировать двусторонний прямой конфликт и побудить Турцию присоединиться к общей западной стратегии. Это станет возможно, если Анкара в реализации своей многовекторной и балансирующей политики получит гарантии, что с вытеснением России из Черного моря она не окажется перед вторым изданием Севрского мира, а скорее, сможет рассчитывать на свою долю «русского пирога» на северо-востоке от турецких границ.

Гипотетическое вытеснение Черноморского флота из его главной базы – Севастополя, конечно, будет нести символический характер не только для самой России, но и для Британии, в исторической памяти которой сюжет Крымской войны 1853–1856 гг. остается одним из самых героизированных. С точки зрения геостратегической логики, доминирование России в Северном Причерноморье за счет обладания Крымом обеспечивает для нее коммуникацию с Каспийским регионом, Северной Африкой и всем Средиземноморьем, а также открывает путь в мировой океан (Семенов-Тян-Шанский, 2014). Поэтому восстановление береговой линии Новороссии в ближайшее время является крайне важной геополитической задачей для России, возвращающей международный и внутренний суверенитет.

При этом западные элиты обеспокоены возрастающими в Большом Черноморском регионе ин-

тересами Китая, который вкладывается в критическую инфраструктуру, транспортные маршруты и активно поддерживает антизападные нарративы на Ближнем Востоке, в Африке и в Латинской Америке (Gaber, 2024). Таким образом, одна из основных задач Запада на уровне идейного воздействия состоит в том, чтобы «привязать» к себе страны региона. В этом отношении наиболее заметны сейчас результаты по воздействию на Молдову, выход которой к Черному морю крайне ограничен и реализуется за счет дунайского порта Джурджулешты (133,8 км до берега Черного моря), и на Армению, минимальное расстояние от границы которой до Черного моря – 163 км. Причем ранее основные усилия были сосредоточены на Грузии. Отметим, что в этом механизме со стороны Запада присутствует проектное геополитическое мышление, особенно в отношении Армении Николя Пашиняна: у местных элит восточной части Большого Черноморского региона формируется мировоззрение (как будто России уже нет в Черном море), которое скорее присуще западному Причерноморью или даже атлантическому побережью, что реализуется за счет комплекса политико-экономических и военных мер, которые обозначены в доктринальных и стратегических документах.

Результатом продолжающегося комплекса воздействия на Черноморский регион со стороны Запада должно стать вытеснение России из региона с одновременным снижением влияния Турции за счет «размывания» и обхода Конвенции Монтрё, постоянное присутствие военных сил НАТО в Черном море (дополнительно к силам региональных Турции, Румынии и Болгарии), в том числе за счет альтернативных Черноморским проливам маршрутов.

Черноморский регион становится пространством столкновения пяти геополитических проекций: Новороссии, Большого Черноморского региона (Wider/Broader Black Sea Region), Пояса и пути (-帶-路), Тримерья (Three Seas Initiative) и Турецкого мира (Türk dünyası). Определённое давление на регион оказывает и Иран в пределах его Каспийско-Черноморской проекции и в рамках политики, которую можно условно обозначить как «Персидский мир».

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аватков В. Турецкая Республика в 2023 году // Свободная мысль. 2024. № 1. С. 133–142.
2. Ананьева Е. Сунак обновляет Стратегию национальной безопасности // Международная жизнь. 2023. URL: <https://interaffairs.ru/news/show/39433> (дата обращения: 05.02.2025).
3. Вандам А. Наше положение // Фурсов А. Русские о главном противнике. М.: Наше завтра, 2022. С. 236–268.
4. Ирхин А.А., Москаленко О.А. Черноморский регион в конкуренции геополитических проектов великих держав в 1991–2019 гг. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. 2021. Т. 21. № 3. С. 498–516. DOI: 10.22363/2313-0660-2021-21-3-498-516.
5. Ирхин А.А., Москаленко О.А., Демешко Н.Э.

«Турецкий баланс», или Внешнеполитическая стратегия Турции в Черноморском регионе на фоне специальной военной операции // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. 2024. Т. 24. № 1. С. 7–22. DOI: 10.22363/2313-0660-2024-24-1-7-22.

6. Ключи от Евразии. Россия и Турция в Черноморском регионе / Под ред. А.А. Ирхина. М.: Аспект Пресс, 2024.

7. Комлева Н.А. Специфика геополитической экспансии островных империй // Вестник Московского университета. Серия 27. Глобалистика и геополитика. 2021. № 3. С. 79–96.

8. Маккиндер Х. Географическая ось истории. М.: АСТ, 2024.

9. Москаленко О.А., Мурадов Г.Л., Ирхин А.А., Демешко Н.Э., Нагорняк К.И. Конвенция Монтрё после начала СВО. Статус-кво или денонсация: дискурс международных акторов и возможные геополитические последствия для Черноморского региона // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения. 2023. Т. 23. № 4. С. 643–661. DOI: 10.22363/2313-0660-2023-23-4-643-661.

10. Семенов-Тян-Шанский В.П. Новороссия. Крым // Макаров А.Г., Макарова С.Э. (сост.) Малороссия. Новороссия. Крым: полная история южного русского края. М.: Алгоритм, 2014.

11. Спикмэн Н. География и внешняя политика // Спикмэн Н., Шмитт К. «Новая Атлантида». Геополитика Запада на суше и на море. М.: Родина, 2022. С. 6–75.

12. Borges de Castro R., Lobo R. A Compass and a Concept: A Guide to The EU and NATO Strategic Outlooks // TPQ. 2022. URL: <https://tinyurl.com/bdhs2un8> (accessed: 07.05.2025).

13. Coffey L. Europe has a vested interest in a safe, secure, and prosperous Black Sea // Middle East Institute. 2020. 24 March. URL: <https://tinyurl.com/bdfwrvam> (accessed: 07.05.2025).

14. Gaber Ye. A New Security Reality: Strategic Approaches for the Wider Black Sea Region // The Clock Tower Series. George C. Marshall ECSS. 2024. URL: <https://www.marshallcenter.org/en/publications/clock-tower-series/new-security-reality-strategic-approaches-wider-black-sea-region/new-security-reality-strategic-approaches-wider> (accessed: 05.02.2025).

15. Lancaster M. Troubled Waters – How Russia's War in Ukraine Changes Black Sea Security. Preliminary Draft Report 020 DSCFC 23 E. NATO PA. 2023. 7 October. URL: <https://tinyurl.com/4d4esh6v> (accessed: 07.05.2025).

16. Lanoszka A., Rogers J. 'Global Britain' and the Black Sea region. Council on Gestrategy. Policy Paper. 2022. March. URL: <https://www.gestrategy.org.uk/app/uploads/2022/05/SBIPP07-29032022-2.pdf> (accessed: 05.02.2025).

17. Tsantoulis I. Towards a Genealogy of Regions in International Relations: an Autopsy of the Black Sea (Region). Doctoral Thesis. London: University College. 2016.

<sup>35</sup>GOV.UK (2025) UK-Ukraine 100 Year Partnership Declaration. Available at: <https://tinyurl.com/5n8nnt6v> (accessed 7 May 2025).

<sup>36</sup>Там же.

<sup>37</sup>Организация внесена Минюстом Российской Федерации в перечень иностранных и неправительственных организаций, деятельность которых признана нежелательной на территории Российской Федерации.

<sup>38</sup>Организация внесена Минюстом Российской Федерации в перечень иностранных и неправительственных организаций, деятельность которых признана нежелательной на территории Российской Федерации.

<sup>39</sup>Boyse M. The Future of United States Black Sea Strategy [Electronic resource] : prepared statement ... – Sept. 30, 2025. – Available at: [https://s3.us-east-1.amazonaws.com/media.hudson.org/Matthew+Boyse.+Black+Sea+Strategy+Testimony+Sept.+30+dsa+\(1\).pdf](https://s3.us-east-1.amazonaws.com/media.hudson.org/Matthew+Boyse.+Black+Sea+Strategy+Testimony+Sept.+30+dsa+(1).pdf)

# НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА В АНАЛИЗЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЗАЩИЩЕННОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ



**Николай Андреевич Махутов**, член-корреспондент РАН, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, председатель МЭС, главный научный сотрудник ИМАШ РАН.

## 1. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМ

Современные требования к проектированию, созданию, эксплуатации и выводу из эксплуатации морских подводных трубопроводов и объектов (МПТО), как критически (КВО) и стратегически (СВО) важных объектов жизнеобеспечения государства, общества и человека, сформированы в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [1], Морской доктрине [2], Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [3], Программе фундаментальных исследований [4], Основах государственной политики в области защиты от чрезвычайных ситуаций [5] и промышленной безопасности [6] на период до 2030 - 2025 гг.

Научную основу реализации этих требований составляет риск-ориентированный подход, вводимый как обязательный по Указу Президента Российской Федерации от 15.02.2024 г. №124 с 2025 года. В многотомном издании «Безопасность России» [7] приведены базовые научные и прикладные положения этого подхода по методам, критериям, определяющим уравнениям, нормам и правилам теории безопасности, защищенности МПТО от опасностей, вызовов, угроз, аварий и катастроф на всех стадиях их жизненного цикла т.

## 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ РИСК-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПОДХОДА

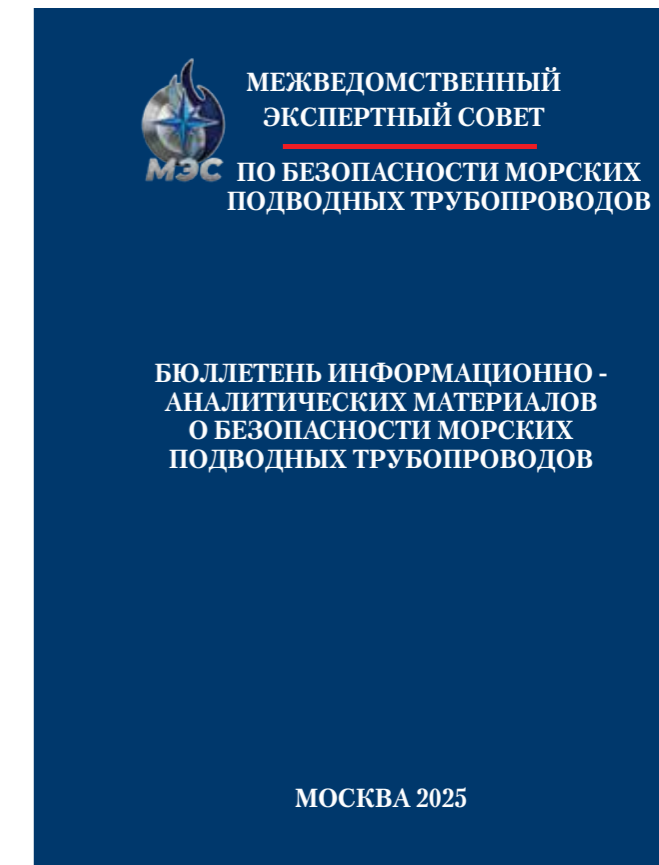
Межведомственный экспертный совет (МЭС) по проблемам МПТО с 2022 г. ведет систематическую разработку научных и прикладных основ всех составляющих указанной выше проблематики во исполнение требований [1 - 6] с учетом быстро возрастающего спектра угроз и вызовов. Результаты этой разработки систематически рассматриваются на оперативных заседаниях МЭС, совещаниях и конференциях. Они публикуются в журнале «Морская наука и техника» [8] и в информационно-аналитических материалах МЭС [9].

Такая постановка комплексных проблем исследований, анализа, регулирования, нормирования, обеспечения и повышения безопасности  $S(\tau)$ , защищенности  $Z(\tau)$  по критериям рисков  $R(\tau)$  для МПТО на всех стадиях жизненного цикла  $\tau$  в рамках риск-ориентированного подхода исходит из необходимости выполнения ряда научных положений, условий и ключевых выражений. К ним относятся:

- формирующиеся и анализируемые риски  $R(\tau)$  определяются как функционал двух главных



Участники научно-практической конференции МЭС в Севастополе



Научно-технический журнал МЭС «Морская наука и техника» и Бюллетень информационно-аналитических материалов о безопасности морских подводных трубопроводов

параметров опасных и чрезвычайных ситуаций – вероятностей  $P(\tau)$  их возникновения и развития и сопутствующих им ущербов  $U(\tau)$

$$R(\tau) = F\{P(\tau), U(\tau)\}; \quad (1)$$

- риски  $R(\tau)$  на всех стадиях жизненного цикла должны быть не выше приемлемых  $[R(\tau)]$ , устанавливаемых через критические (неприемлемые) риски  $R_k(\tau)$  с запасами  $n_r (n_r > 1)$

$$R_k(\tau) R(\tau) \leq [R(\tau)] = n_r; \quad (2)$$

- безопасность  $S(\tau)$  количественно оценивается через разницу между приемлемыми  $[R(\tau)]$  и формирующимися  $R(\tau)$  рисками

$$S(\tau) = [R(\tau)] - R(\tau); \quad (3)$$

- защищенность  $Z(\tau)$  оценивается через отношение рисков

$$Z(\tau) = 1 - R(\tau) / [R(\tau)]; \quad (4)$$

Для МПТО, как КВО и СВО, используются следующие параметры и размерности в (1) – (4):  $P(\tau)$  - 1 год;  $U(\tau)$  - руб. (экономический ущерб) и безразмерный – через отношение числа погибших  $n_r(\tau)$  (травмируемых) людей к числу людей в зоне ЧС  $N(\tau)$ .

Тогда размерность рисков  $R(\tau)$  по (1),  $[R(\tau)]$  и  $R_k(\tau)$  по (2) для экономического риска – руб./год и социального риска 1/год. Социальная и экономическая безопасность  $S(\tau)$  по (3) имеет размерность рисков.

Если  $[R(\tau)] > R(\tau)$ , то  $S(\tau) > 0$  и безопасность обеспечена, и наоборот. Защищенность  $Z(\tau)$  обеспечена, если по (4)  $R(\tau) / [R(\tau)] < 1$  и  $Z(\tau) > 0$ , и наоборот. Таким образом, в рамках риск-ориентированного подхода проблема безопасности и защищенности на заданной стадии жизненного цикла считается решенной, если выполнена система неравенств

$$n_r > 1; R(\tau) \leq [R(\tau)]; S(\tau) > 0; Z(\tau) > 0; \quad (5)$$

Если выполнение условий (5) не соблюдаются, то необходимо разрабатывать и реализовывать комплекс научных, технологических, ресурсных, экономических, надзорных, кадровых мероприятий с расчетными экономическими затратами  $Z_r(\tau)$  на снижение рисков  $R(\tau)$  до приемлемого  $[R(\tau)]$  уровня

$$Z_r(\tau) = 1/m_z \{R(\tau) - [R(\tau)]\}, \quad (6)$$

где  $m_z$  - коэффициент эффективности экономических затрат ( $m_z > 1$ ).

Функционирующий, строящийся или проектируемый МПТО (как КВО и СВО) должны отвечать двум главным стратегическим приоритетам национальной безопасности:

- обеспечивать сохранение или увеличение численности операторов, персонала, населения в зоне функционирования МПТО

$$N_R(\tau) = N(\tau_0) \{1 + \Delta N(\tau) - [R_N(\tau) - [R_N(\tau)]]\}; \quad (7)$$

- обеспечивать ежегодный (или заданный интервальный) производимый или транспортируемый продукт  $V_R(\tau)$  с учетом рисков  $R(\tau)$ ,  $[R(\tau)]$  и прогнозных темпов роста

$$V_R(\tau) = V(\tau_0) \{1 + \Delta V(\tau) - [R_V(\tau) - [R_V(\tau)]]\}; \quad (8)$$

В выражениях (7), (8)  $N_R(\tau)$ ,  $V_R(\tau)$  - прогнозные численность и произведенный или транспортируемый продукт с учетом рисков для времени  $\tau$ ;  $N(\tau_0)$ ,  $V(\tau_0)$  - те же показатели на начальной стадии прогноза  $\tau_0$ ;  $\Delta N$ ,  $\Delta V$  - прогнозные темпы роста без учета рисков для  $N(\tau)$  и  $V(\tau)$ . Выражения (7), (8) по существу применимы на различных анализируемых уровнях: страны, топливно-энергетического комплекса, отрасли, компании, предприятия и объекта. Безопасным и экономически устойчивым их развитие можно считать, если соответственно выполняются неравенства

$$N_R(\tau) > N(\tau_0); \Delta N(\tau) \geq [R_N(\tau) - [R_N(\tau)]]; \quad (9)$$

$$V_R(\tau) > V(\tau_0); \Delta V(\tau) \geq [R_V(\tau) - [R_V(\tau)]]; \quad (10)$$

Если  $N_R(\tau) < N(\tau_0)$ , то идут опасные процессы депопуляции; а если  $V_R(\tau) < V(\tau_0)$ , то идут опасные процессы экономической деградации.

### 3. БЕЗОПАСНОСТЬ И РИСКИ В ПРОЕКТНЫХ ШТАТНЫХ УСЛОВИЯХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МПТО

Важность анализа проблем риска, безопасности и защищенности даже в условиях мирного времени с использованием системы определяющих выражений (1) – (10) существенно увеличивается как при нормальном, проектном, штатном состоянии МПТО, так и при обострении неустойчивости функционирования всей сложной социально-природно-техногенной системы (С-П-Т системы) на международном и национальном уровнях жизнеобеспечения. При этом в каждой из сфер этой системы возникают свои риски – социальные  $R_c(\tau)$ , природные  $R_n(\tau)$  и техногенные  $R_t(\tau)$ . Тогда

$$R(\tau) = F \{R_c(\tau), R_n(\tau), R_t(\tau)\}; \quad (11)$$

Для каждого из рисков в (11), как показала длительная история развития и функционирования С-П-Т системы, с течением времени наблюдается (рис. 1) их как трендовое (линия 1) увеличение, так и сложная динамика (линия 2) на определенных отрезках  $\tau$ .

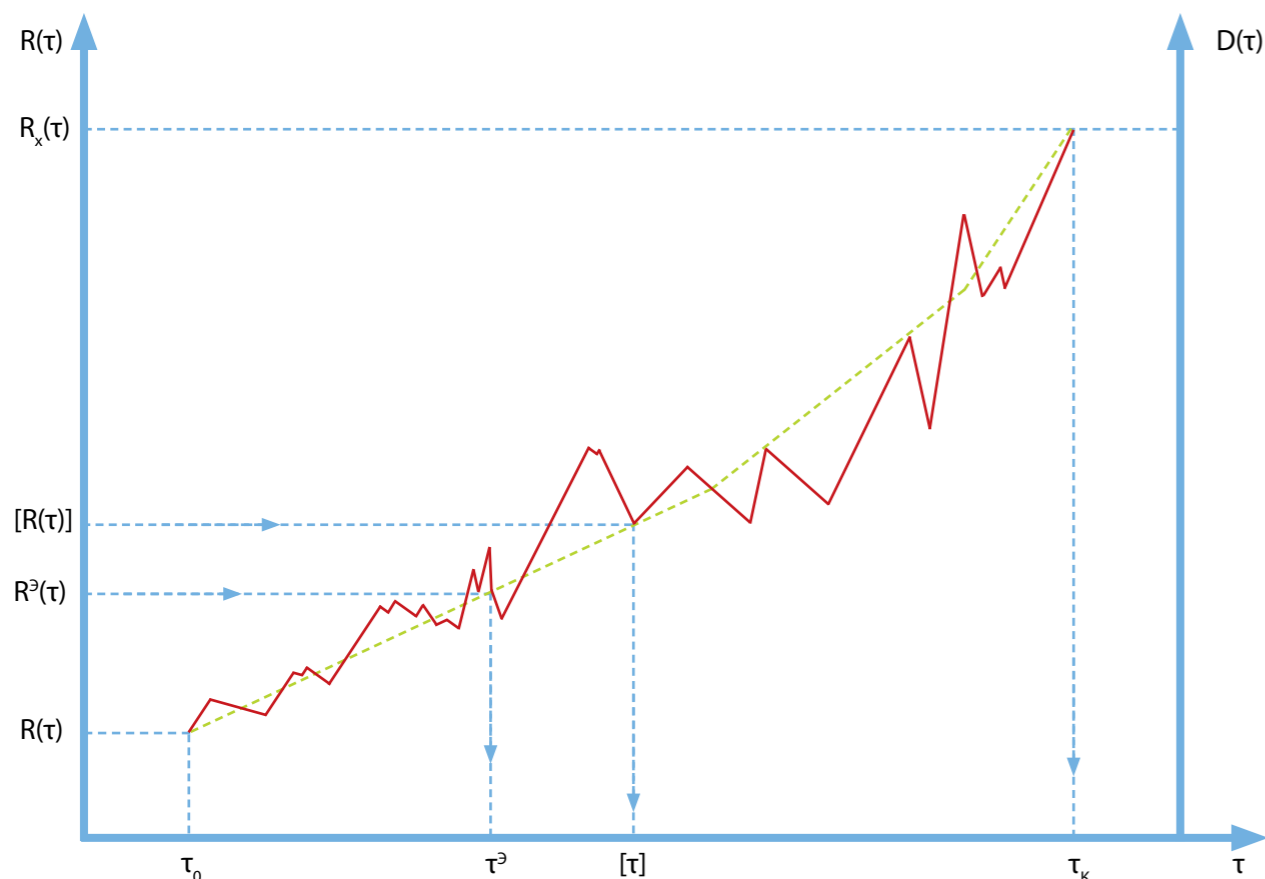


Рисунок 1 - Схема анализа изменения во времени  $\tau$  рисков  $R(\tau)$  с учетом накапливаемых повреждений  $D(d)$

Такое изменение обусловлено как постепенным нарастанием социальных, антропогенных (человеческий фактор -  $R_c(\tau)$ ), природных (природный фактор -  $R_n(\tau)$ ) и техногенных (техногенный фактор -  $R_t(\tau)$ ) воздействий  $Q(\tau)$ , так и накоплением повреждений  $D(\tau)$  (деградационные процессы) различной природы, зависящих от воздействий  $Q(\tau)$  и реакций на них  $R_o(\tau)$ . В целом, между величинами  $R(\tau)$ ,  $D(\tau)$  и  $R_o(\tau)$  существуют вполне определенные связи, подлежащие соответствующему расчетно-экспериментальному исследованию в детерминированной и вероятностной постановке

$$R(\tau) \approx F_Q \{D(\tau)\} = F_Q \{Q(\tau), R_o(\tau)\} \quad (12)$$

Когда в процессе жизненного цикла  $\tau$  функционирования МПТО за счет всего спектра внешних и внутренних воздействий  $Q(\tau)$  и изменяющихся реакций  $R_o(\tau)$  несущих элементов на эти воздействия идет непрерывное накопление повреждений  $D(\tau)$  до их экстремально критического значения  $D(\tau_k)$  в момент  $\tau_k$ , возникает чрезвычайная (аварийная или катастрофическая) ситуация.

$$D(\tau) \leq [D(\tau)] = D_k(\tau) / n_d \quad (13)$$

где  $n_d$  - запас по накопленным повреждениям ( $n_d > 1$ ).

Это позволяет определить допускаемый проектный ресурс

$$[\tau] = \tau_k / n_t \quad (14)$$

Выражениям (13), (14) соответствуют свои показатели рисков  $R_k(\tau)$ , вероятностей  $P_k(\tau)$  и ущербов  $U_k(\tau)$  в (1).

Из приведенных выше данных следует, что для реализации риск-ориентированного подхода применительно к МПТО класса КВО и СВО необходима постановка системного анализа ключевых параметров в (1) - (13) и временных зависимостей  $Q(\tau)$ ,  $R_o(\tau)$ ,  $P(\tau)$ ,  $U(\tau)$ ,  $R(\tau)$ ,  $D(\tau)$  с нормированными параметрами запасов  $n_r$  и коэффициентов эффективности  $m_z$ .

### 4. ДИНАМИКА РИСКОВ В НЕШТАТНЫХ ЗАПРОЕКТНЫХ УСЛОВИЯХ

Актуальность проблем безопасности и защищенности МПТО, как отмечалось выше, принципиально повышается, когда условия мирного времени  $\tau$  прерываются возникновением террористических и военных угроз. Это определяет резкое изменение траекторий и параметров нарастания воздействий  $Q(\tau)$  исходного антропогенного происхождения (теракты, ракетные, авиационные, артиллерийские атаки, атаки беспилотными летательными аппаратами, безэкипажными катерами, наземными роботизированными комплексами). Эти воздействия увеличивают повреждаемость (уязвимость)  $D(\tau)$  и риски  $R(\tau)$  по (12), (13), обуславливая сокращение проектного допускаемого ресурса  $[\tau]$  по (14).

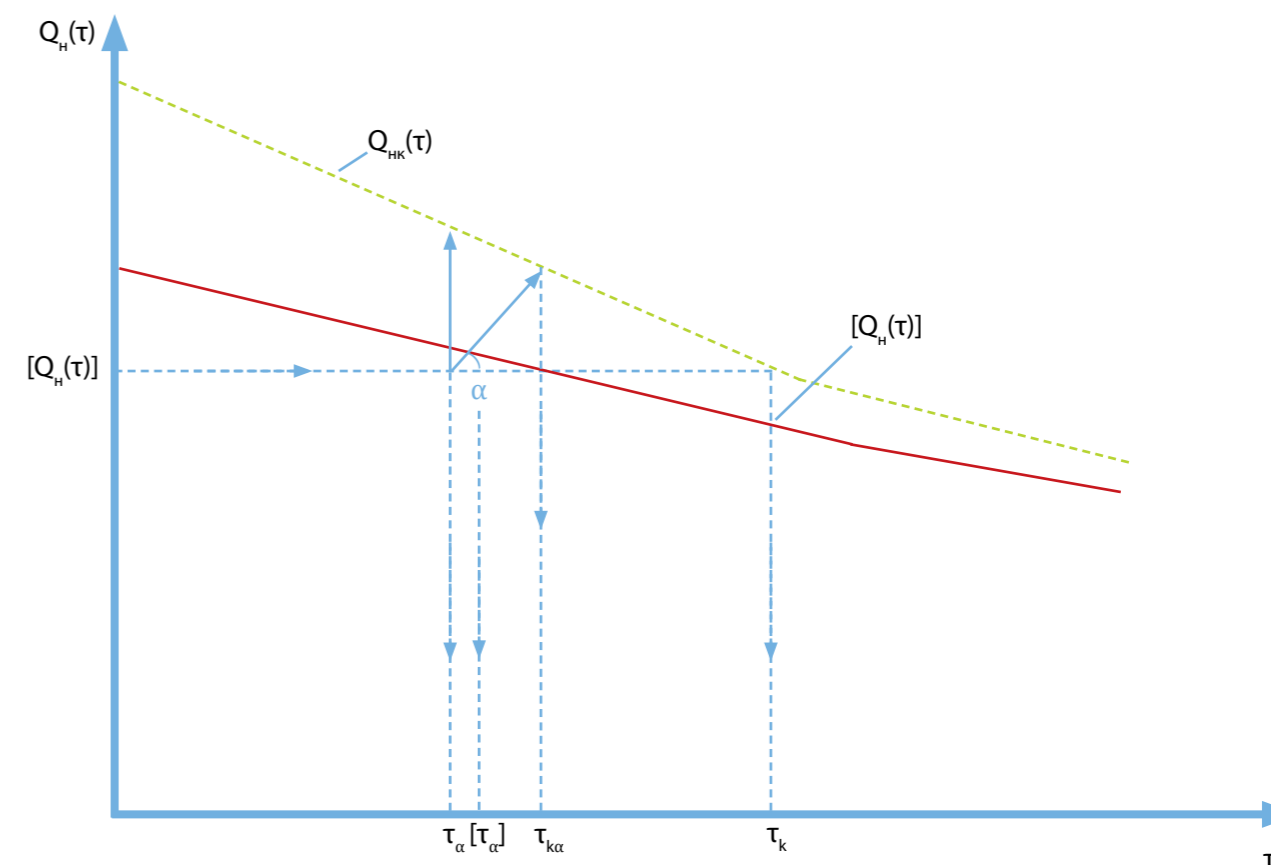
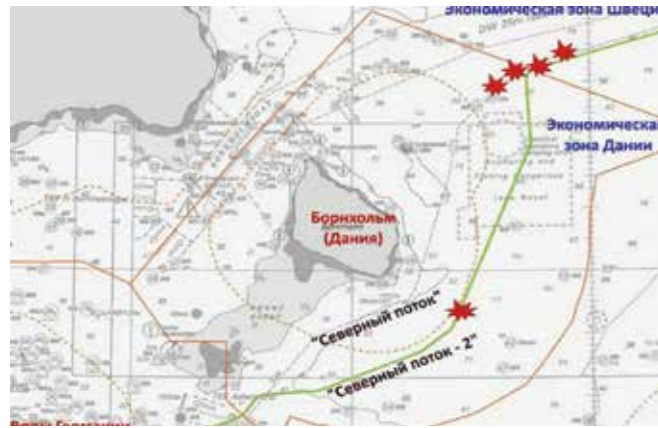


Рисунок 2 - Анализ состояний МПТО при штатном функционировании в мирное время и при возникновении атак



Диверсия на подводных газопроводах СП-1 и СП-2

Накопление повреждений  $D(t)$  в мирное время при фиксированных расчетных воздействиях  $Q(t)$  снижает сопротивление деформациям и разрушению МПТО, характеризующее несущую способность критических компонентов  $Q_n(t)=R_{Q_n}(t)$  по рис. 2.

При эксплуатации значениям  $Q(t)=Q_3(t)$  соответствуют свои критерии –  $\sigma_3(t)$ ,  $e_3(t)$  напряжения, деформации  $(t)$ , а значениям  $Q_n(t) - \sigma_k(t)$ ,  $e_k(t)$ .

Допускаемая несущая способность  $[Q_n(t)]$ , напряжения  $[\sigma(t)]$ , деформации  $[e(t)]$ , определяющие работоспособность МПТО, устанавливаются тради-

ционно по критическим  $Q_{нк}(t)$ ,  $\sigma_k(t)$ ,  $e_k(t)$  с запасами  $n_{Q'}$ ,  $n_{\sigma}$ ,  $n_e$

$$Q_n^3(t) \leq [Q_n(t)] = Q_{нк}(t) / n_{Q'}; \sigma^3(t) \leq [\sigma(t)] = \sigma_k(t) / n_{\sigma}; e^3(t) \leq [e(t)] = e_k(t) / n_e; \quad (15)$$

Между используемыми запасами существует неравенство.

$$1 \leq n_{\sigma} \leq n_{Q'} \leq n_e; \quad (16)$$



Атака БПЛА на российский танкер в Чёрном море



Атака БПЛА на платформу «БК-1»



Средиземное море: взрыв газовоза



Красное море: подрыв подводного кабеля

Диверсии и террористические акты на российских инфраструктурных объектах



Делегаты МЭС в Севастополе

В мирное время при  $Q_k(t)=Q_3(t)$  по рис. 2 важным являются предельный временной ресурс функционирования  $t_k$  и допускаемый ресурс  $[\tau]$  при  $[Q_n(t)]=Q_3(t)$ .

При атаках в момент  $\tau_a$  параметр воздействий  $Q(t)$  начинает возрастать по траектории с углом  $\alpha(\tau_a < [\tau]$  и  $[\tau_{ак}] < [\tau_k]$ ). При  $\alpha=\pi/2$  атака приводит к полному повреждению (разрушению) МПТО и тогда  $\tau_a = [\tau_k] = \tau_{ак}$ . При  $\alpha=0$  идет проектное функционирование МПТО.

Указанные обстоятельства с экстремально большими многомиллиардными ущербами  $U(t)$  и рисками  $R(t)$  отчетливо проявились 26 сентября 2022 года, когда были террористически взорваны три нити магистральных газопроводов СП-1 и СП-2 в Балтийском море. В 2022 – 2026 гг. были совершены атаки ракетами, БПЛА и БЭК на морские причалы, загрузочные морские комплексы, танкеры, насосные перекачивающие станции и компрессоры, морские платформы в акваториях Балтийского, Северного, Черного, Средиземного, Красного морей, в Ормузском проливе.

При этом для отечественных МПТ ущербы  $U(t)$  достигли  $10^{10}$  долл. США, а вероятности  $P(t)$  были на уровне 0,041 1/год, в рисках  $R(t)$  по (1)кратно возросли до  $4 \cdot 10^8$  долл. США, вызвав общемировой экономический кризис для большого числа стран всех континентов.

## 5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реализация изложенных выше научных основ риск-ориентированного подхода к обоснованию, обеспечению, нормированию и повышению безопасности  $S(t)$  и защищенности  $Z(t)$  по критериям формирующихся  $R(t)$  и приемлемых  $[R(t)]$  рисков потребует вероятностной трактовки всех параметров выражений (13) – (17) для количественной оценки ключевого параметра  $P(t)$  в 10. Оценка ущербов  $U(t)$  в (1) потребует вероятностного анализа сценариев и последствий опасных событий и процессов при возникновении чрезвычайных ситуаций с использованием результатов разработок [7 – 10].

МЭС предполагает подготовки соответствующей информационно-аналитической и научно-методической базы для рассмотрения на заседаниях Морской коллегии Российской Федерации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400
2. Морская доктрина Российской Федерации. Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31.07.2022 г. № 512.
3. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации. Утверждена. Указом Президента Российской Федерации от 28.02.2024 г. № 145
4. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021 - 2030 годы). Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.12.2020 г. N 3684-р.
5. Основы государственной политики Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций на период до 2030 года. Утверждены Указом Президента Российской Федерации от 11.01.2018 г. № 12
6. Основы государственной политики Российской Федерации в области промышленной безопасности на период до 2025 года и дальнейшую перспективу. Утверждены Указом Президента РФ от 06.05.2018 г. № 198
7. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. - М. – МГОФ «Знание», 1998-2026, т.т. 1-73.
8. Морская наука и техника. Научно-технический журнал, 2023 – 2026, №№ 1 – 28.
9. Бюллетень информационно-аналитических материалов о безопасности морских подводных трубопроводов. - М.: МЭС, 2023 – 2025, №№ 1 – 3.
10. Махутов Н.А., Москвичев В.В., Гаденин М.М. Прочность и безопасность в проблемах машиностроения и машиностроения. – М.: МГОФ, «Знание», 2026. – 1072 с.

# РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТОВ ПРОЧНОСТИ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ



**Николай Андреевич Махутов**, член-корреспондент РАН, председатель Комиссии РАН по техногенной безопасности, председатель МЭС, главный научный сотрудник ИМАШ РАН.



**Лепихин Анатолий Михайлович**, д.т.н., НТЦ «Нефтегаздиагностика».

## ВВЕДЕНИЕ

Морские подводные трубопроводы (МПТ) являются одним из наиболее критичных элементов нефтегазового комплекса добычи углеводородов на морском шельфе. Потеря герметичности и разрушения МПТ приводят к нарушениям функционирования морских нефтегазовых объектов с частичной или полной остановкой процессов добычи углеводородов. Поэтому вопросам обеспечения прочности и структурной целостности МПТ уделяется особое внимание [1, 2]. Основным проектным и эксплуатационным параметром МПТ является конструкционная прочность, которая обеспечивается выполнением требований норм и стандартов проектирования. Нормы и стандарты проектирования и расчетов прочности МПТ разработаны в США, Канаде, Англии, Норвегии, Китае и других странах, осуществляющих работы на морском шельфе. Наиболее известными являются нормы API, ASME, BS и DNV. В России в настоящее время отсутствует полноценная система норм прочности МПТ, что обусловлено сравнительно недавним выходом отечественных компаний на морской шельф. Процесс освоения шельфовых месторождений во многом опирался на зарубежные технологии и стандарты. Наряду с этим были предприняты попытки адаптации зарубежных норм к российским условиям в виде переводов на русский язык наиболее совершенных норм DNV. Санкционные ограничения ограничили возможности таких адаптаций. В связи с этим возникла необходимость создания полноценной отечественной системы норм прочности МПТ, основанной на достижениях отечественной школы прочности и передовом международном опыте. В данной статье рассматриваются некоторые аспекты нормативных расчетов прочности МПТ, имеющие важное значение для создания отечественных стандартов проектирования МПТ.

## 1. НОРМАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПРОЧНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ

Традиционные зарубежные нормы проектирования, например, такие как ASME B31.4 и ASME B31.8, устанавливают пределы рабочих давлений на основе минимального предела текучести металла по стандарту API 5L. Такой подход доказал правомерность для тонкостенных трубопроводов, прокладываемых на малых глубинах. Строительство глубоководных трубопроводов потребовало перехода к расчетам по предельным состояниям на основе учета фактической прочности труб. В связи с чем в 1996 году был модифицирован базовый стандарт API RP-1111, а затем и доработаны нормы DNV и BS до расчетов по предельным состояниям на основе расчетных сопротивлений металла труб. Изменение философии проектирования с метода расчета допускаемых напряжений на метод расчета по расчетным сопротивлениям позволяет более полно использовать прочностные ресурсы современных трубных сталей и трубной продукции. Следует отметить, что в отечественной практике проектирования «сухопутных» трубопроводов расчет по предельным состояниям используется с середины 60-х годов прошлого века и представлен в нормах СП 36.13330.2012 и СП 33.13330.2012. Однако в практике проектирования МПТ сохраняется двойственный подход. Нормы Российского морского регистра судоходства НД №2-020301 используют метод расчета по допускаемым напряжениям. Строительные нормы СП 378.1325800.2017 допускают расчеты как по допускаемым напряжениям, так и по предельным состояниям, а ГОСТ Р 54382 (перевод стандарта DNV OS-F101) использует метод расчета по предельным состояниям. Однако и по данному стандарту в исключительных случаях возможен расчет по допускаемым напряжениям.

Из этого краткого анализа следует целесообразность унификации действующих и вновь создаваемых отечественных норм проектирования и расчета прочности МПТ, с переходом на метод предельных состояний, с учетом большого отечественного опыта проектирования и строительства «сухопутных» магистральных трубопроводов. При этом следует принимать во внимание заложенный в Стратегии научно-технического развития России риск-ориентированный подход к регулированию безопасности промышленных объектов. Этот подход в полной мере должен применяться и к МПТ, как стратегически важным объектам нефтегазодобычи на морском шельфе. Учет и анализ рисков должен проводиться как на этапе проектирования МПТ, так и на этапе эксплуатации МПТ, что должно найти отражение в системе норм и стандартов.

В основе формирования норм проектирования и стандартов расчетов прочности должна полагаться система критериев, охватывающая все возможные виды предельных состояний МПТ. В соответствии с ГОСТ Р 54382 при проектировании и эксплуатации МПТ принимаются во внимание 4 вида предельных состояний:

- потеря несущей способности (ULS) в виде разрушения и локального или лавинного смятия;
- нарушение функционирования (SLS) в виде недопустимых деформаций (овализации, образования гофр и др.), недопустимых колебаний в зонах свободных пролетов, растрескивания защитного бетонного покрытия;
- усталостного повреждения (FLS) из-за циклических колебаний трубопроводов в зонах свободных пролетов и циклических колебаний внутреннего давления и температуры;
- аварийного повреждения (ALS) трубопровода якорями, тралями, затонувшими судами и подводным оборудованием. В современных условиях сюда следует отнести разрушения трубопроводов в результате террористических атак и военных действий.

Традиционно задача проектирования МПТ рассматривается как обеспечение работоспособности по критериям указанных предельных состояний. Риск-ориентированный подход требует проведения дополнительного анализа безопасности. С учетом этого, в рамках каждого вида предельных состояний задачу проектирования МПТ следует рассматривать как обеспечение требуемой прочности при заданных ограничениях по безопасности. В формализованном виде ее можно представить в виде двух неравенств:

$$\left\{ \begin{array}{l} L_d(D, \delta, h) \leq R_c \\ R_F = P \{L_d > R_c, U C(D, h)\} \leq [R_F] \end{array} \right. \quad (1) \quad (2)$$

Первое условие полагает, что расчетный результат действия нагрузка  $L_d$ , зависящий от диаметра  $D$ , толщины  $\delta$  и проектной глубины  $h$  укладки трубопровода, должен быть меньше расчетного сопротивления  $R_c$  металла труб. Второе условие означает, что риск  $R_F$  в виде вероятности  $P$  совместного события нарушения условия (1) и появления связанного

с этим ущерба  $C$ , зависящего от диаметра  $D$  и проектной глубины  $h$ , должен быть меньше допустимого уровня риска  $[R_F]$ . Важно отметить, что условие (2) обеспечивается на основе решения задачи (1), являющейся базисом обеспечения безопасности МПТ. Формулы (1) и (2) связывают в единый неразрывный комплекс детерминированные расчеты прочности и вероятностные расчеты риска. Обратимся теперь к содержанию задач (1) и (2).

## 2. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ ПО КРИТЕРИЯМ РАСЧЕТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ

При проектировании МПТ для каждого вида предельного состояния проводятся соответствующие обоснования прочности согласно условию (1). Во всех случаях нагрузка  $L_d$  определяется как сумма функциональных (рабочих) нагрузок  $L_p$ , нагрузок внешней среды  $L_E$  и аварийных нагрузок  $L_A$ , определяемых с учетом коэффициентов запаса  $\gamma_F$ ,  $\gamma_E$ ,  $\gamma_A$ :

$$L_d = L_F \gamma_F + L_E \gamma_E + L_A \gamma_A \quad (3)$$

В Коэффициенты запаса  $\gamma_F$ ,  $\gamma_E$ ,  $\gamma_A$  задаются в зависимости от вида предельного состояния. Расчетное сопротивление  $R_d$  определяется как:

$$R_d = R_k / (\gamma_{sc} \cdot \gamma_m) \quad (4)$$

где  $R_k$  – нормативное расчетное сопротивление металла по пределу текучести ( $R_y$ ) или пределу прочности ( $R_u$ );  $\gamma_{sc}$ ,  $\gamma_m$  – коэффициенты запаса.

Несущая способность трубопровода по внутреннему давлению  $P_d$  определяется по формуле:

$$P_d = \min \{P_{dy}, P_{du}\}, \quad (5)$$

где

$$P_{dy} = (2/\sqrt{3}) R_y (2\delta / (D - \delta)), \quad P_{du} = (2/\sqrt{3}) (R_u / 1.15) (2\delta / (D - \delta))$$

Условие местной потери устойчивости трубопровода при гидростатическом давлении  $P_h$  определяется как:

$$P_h \leq P_c / (1.1 \cdot \gamma_m \cdot \gamma_{sc}) \quad (6)$$

Критическое давление  $P_c$  вычисляется методом последовательных приближений из следующего равенства:

$$(P_c - P_{el}) \cdot (P_c^2 - P_{el}^2) = P_c \cdot P_{el} \cdot P_p \cdot f_0 \cdot D / \delta \quad (7)$$

где

$$P_{el} = 2E / (1 - \nu^2) (\delta / D)^3, \quad P_p = 2R_y \cdot \alpha \cdot \delta / D, \quad f_0 = (D_{max} - D_{min}) / D$$

В качестве альтернативы можно воспользоваться формулой, приведенной в стандарте ПАО «Газпром» Р-2-3.7-069-2006:

$$P_c = 2C [1 + 1/3\alpha (\delta / D)^2]^{-1} (\delta / D)^3 \quad (8)$$

где

$$\Delta = 1 - (4\nu^2)/(1 + 3E_t/E_s), C = E_t/\Delta,$$

$E_t, E_s$  – касательный и секущий модули по диаграмме деформирования Рамберга-Осгуда.

Условие лавинного смятия трубопровода определяется по следующим формулам:

$$P_h \leq P_{pr}/(\gamma_m \cdot \gamma_{sc}), P_{pr} = 35R_y \cdot \alpha \cdot (\delta/D)^{2.5} \quad (9)$$

где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий условия изготовления труб.

Формулы (5) – (9) можно рассматривать как основу проектных расчетов прочности МПТ. В процессе эксплуатации часто возникает необходимость проведения дополнительных, так называемых поверочных расчетов прочности и устойчивости на основе фактических, а не нормативных значениях нагрузок, характеристик механических свойств и геометрических параметров трубопроводов, с учетом непроектных положений МПТ и непроектных режимов эксплуатации. Помимо этого, необходимо учитывать процессы накопления усталостных повреждений и деградации металла труб, коррозионных повреждений, а также наличие технологических и эксплуатационных дефектов сплошности металла.

В отличие от проектных расчетов, в поверочных расчетах прочности определяются предельные давления PL, соответствующие условиям достижения одного из возможных предельных состояний:

$$P_{ly} = (2/\sqrt{3})(2\delta/(D-\delta))\sigma_y, P_{lu} = (2/\sqrt{3})(2\delta/(D-\delta))\sigma_u \quad (10)$$

где  $\sigma_y$  – предел текучести металла,  $\sigma_u$  – предел прочности металла, определяемые экспериментально.

К настоящему времени предложен ряд выражений для расчета предельных давлений  $P_L$ , основанных на критериях Мизеса, Треска и Зу-Лейса (ASSY) (табл. 1). Проведенные многочисленные испытания труб до разрушения показали, что критерий Треска дает нижние оценки давлений разрушения, а критерий Мизеса – верхние оценки. По критерию ASSY получаются средние между указанными оценками значения (рис. 1).

### 3. РАСЧЕТ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ ПО КРИТЕРИЮ УСТАЛОСТИ

Расчет долговечности МПТ в настоящее время не имеет полной формулировки. ГОСТ Р 54382 рекомендует определять уровень накопленного усталостного повреждения  $D_f$  в виде:

$$D_f = \sum_{i=1}^n n(\sigma_{ai})/N(\sigma_{ai}) \gamma_f \leq 1.0 \quad (11)$$

где  $n(\sigma_{ai})$  – число циклов нагружения с амплитудой напряжений  $\sigma_i$ ;  $N(\sigma_{ai})$  – предельное число циклов нагружения;  $\gamma_f$  – коэффициент запаса (принимается от 3 до 10).

Предельное число циклов нагружения  $N(\sigma_i)$  принимается по диаграммам циклической долговечности « $\sigma_a - N$ » труб.

В отличие от указанных расчетов, при поверочных расчетах долговечности МПТ следует определять амплитуды напряжений  $\sigma_a$ , обеспечивающих

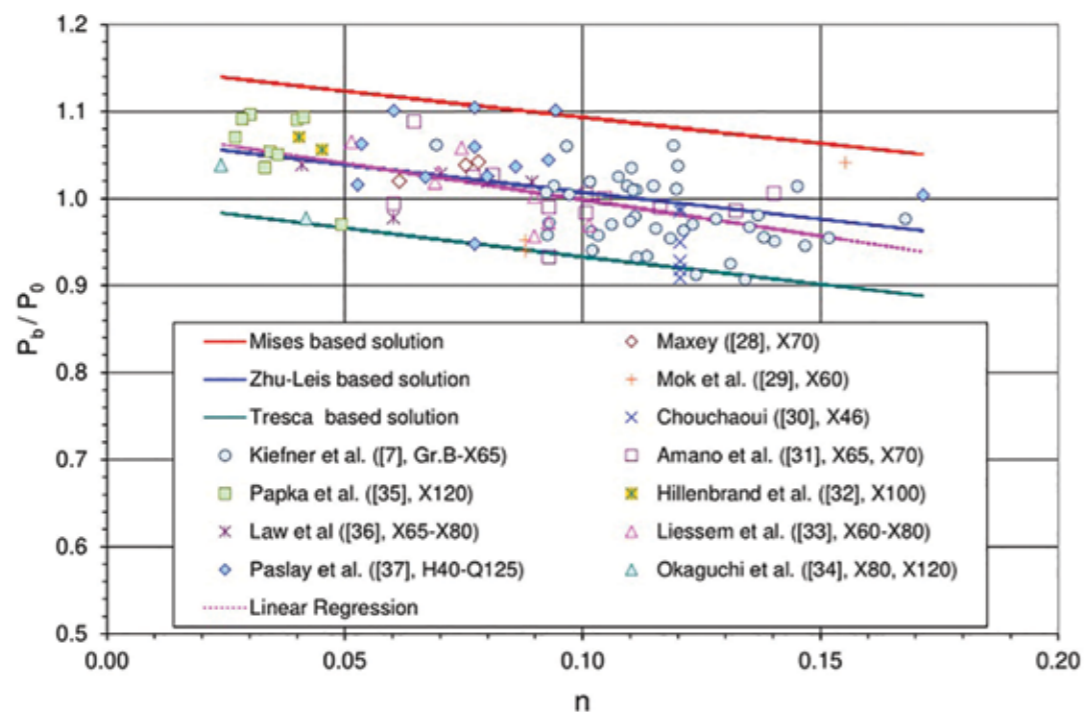


Рисунок 1. Сравнение экспериментальных данных и результатов расчетов давлений разрушения труб по критериям Треска, Мизеса и Zhu-Leis (ASSY) [4].

Источник	Формула
<b>На основе критерия Треска</b>	
Bailey-Nadai (1930)	$P_L = (\sigma_u/2n)(1-1/k^{2n}), k=R/R_i, n=\ln(1+\epsilon_u)$
ASME (1962)	$P_L = \sigma_u((k-1)/(0.6k+0.4))$
Stewart (1994)	$P_L = (\delta/2^{(n-1)})(\sigma_u/D_m)$
Flether (2003)	$P_L = (2\delta\sigma_u)/(D_i(1-0.5\epsilon_u))$
DNV (2013)	$P_L = (2\delta/(D-s))f_{cb}2/\sqrt{3}, f_{cb} = \min\{\sigma_y/\sigma_u/1.15\}$
<b>На основе критерия Мизеса</b>	
Nadai (1931)	$P_L = (2/\sqrt{3})\sigma_u \ln k$
Nadai (1963)	$P_L = (\sigma_u/(\sqrt{3}n)) (1-1/k^{2n})$
Soderberg (1941)	$P_L = (4/\sqrt{3})\sigma_u ((k-1)/(k+1))$
Faupel (1956)	$P_L = (2/\sqrt{3})\sigma_y(2-\sigma_y/\sigma_u)\ln(k)$
Marin & Rimrott (1958)	$P_L = (2/\sqrt{3})\sigma_u/((1+\epsilon_u)\ln(k))$
Marin & Rimrott (1958)	$P_L = (4\delta/(\sqrt{3})^{(n+1)})(\sigma_u/D_i)$
Svensson (1958)	$P_L = \sigma_u(0.25/(0.227+n))(e/n)^n \ln(k), e=2.71828$
Bohm (1972)	$P_L = \sigma_u(0.25/(0.227+n))(e/n)_n(2\delta/D_i)(1-\delta/D_i)$
Stewart (1994)	$P_L = 4\delta/(\sqrt{3})^{(n+1)}(\sigma_u/D_m)$
<b>На основе критерия среднего касательного напряжения течения (ASSY)</b>	
Zhu and Leis (2006)	$P_L = ((2+\sqrt{3})/(4\sqrt{3}))^{(n+1)} (4s\sigma_u/D_m)$
Zhu and Leis (2007)	$P_L = ((2+\sqrt{3})/(4\sqrt{3}))^q (4\delta\sigma_u/D_m), q=1+0.239(\sigma_u/\sigma_y-1)^{0.596}$

$D, D_m, D_i$  – наружный, средний и внутренний диаметры;  $R, R_m, R_i$  – наружный, средний и внутренний радиусы трубы

Таблица 1. Формулы для расчета предельных давлений [3]

требуемое число циклов нагружения  $N$ :

$$\sigma_a \leq [\sigma_a]_N \quad (12)$$

Амплитудные напряжения  $\sigma_a$  определяются по величинам максимальных эквивалентных напряжений  $\sigma_e$ :

$$\sigma_a = (\eta \sigma_e) / 2 \times (\Delta P / [P] + \Delta F / [F] + \Delta M / [M]) + (\eta / 2) \alpha E \Delta T \quad (13)$$

$$\sigma_e = \sqrt{(\sigma_h^2 + \sigma_l^2 - \sigma_h \sigma_l)}$$

где  $\eta$  – коэффициент концентрации напряжений,  $\Delta P$  – размах колебаний рабочего давления;  $\Delta F$  – размах колебаний продольных сил;  $\Delta M$  – размах колебаний изгибающих моментов;  $\Delta T$  – размах колебаний температуры;  $E$  – модуль упругости металла;  $[P]$ ,  $[F]$ ,  $[M]$  – допускаемые величины давления, продольной силы и изгибающих моментов соответственно.

Компоненты кольцевых  $\sigma_h$  и продольных  $\sigma_l$  напряжений вычисляются по формулам:

$$\sigma_h = PD / 2\delta, \sigma_l = \mu \sigma_h - \alpha E \Delta T \pm ED / 2\rho \quad (14)$$

где  $\rho$  – радиус изгиба трубопровода.

Допускаемые амплитудные напряжений  $[\sigma_a]$  могут быть определены по ГОСТ 32288:

$$[\sigma_a]_N = 80(1 + 1200N^{(-0.533)})^{0.625} \quad (15)$$

Для эксплуатирующихся МПТ амплитудные напряжения являются случайными величинами. Поэтому величина усталостного повреждения  $d_n$  за один цикл нагружения также является случайной и определяется как [5]:

$$d_n = \int_0^\infty (f(\sigma_a) d\sigma_a) / (N(\sigma_a)) \quad (16)$$

где  $f(\sigma_a)$  – плотность распределения вероятностей амплитуд напряжений.

В общем случае функция плотности вероятностей распределения амплитуд  $f(\sigma_a)$  представляется трехпараметрическим гамма-распределением. С учетом этого число циклов до достижения предельного состояния по усталостному повреждению будет следующим [5]:

$$N_f(\sigma_a) = N_0 (\sigma_a / \sigma_{-1})^{\gamma} \Gamma(\gamma / \alpha) \beta^{(\gamma / \alpha)} / \Gamma((\gamma + m) / \alpha, \beta \sigma_a^{-m}) \quad (17)$$

где  $N_0$ ,  $m$ ,  $\sigma_{-1}$  – параметры диаграммы усталости;  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – параметры функции распределения амплитуд напряжений;  $\Gamma(\cdot)$  – гамма-функция;  $\Gamma(\cdot; \cdot)$  – неполная гамма-функция.

Следует отметить, что некоторые элементы вероятностных расчетов долговечности, аналогичных (16) и (17) представлены в стандартах DNV-RP-C203, DNV-RP-F204. Однако отечественный опыт вероятностных расчетов долговечности является существенно глубже и фундаментальнее.

## 4. РАСЧЕТ ПРОЧНОСТИ С УЧЕТОМ ДЕФЕКТОВ

Одним из важных видов поверочных расчетов является расчет прочности трубопроводов с технологическими и эксплуатационными дефектами (потери металла (локальная коррозия, эрозия, дефекты сварки, задиры и др.). Такие дефекты выявляются в процессе технического диагностирования трубопроводов с использованием внутритрубных снарядов-дефектоскопов. Основную массу дефектов МПТ составляют локальные коррозионные повреждения. Их опасность заключается в уменьшении рабочего сечения стенки трубопровода и локальной концентрации напряжений.

Для оценки уровня снижения прочности от наличия дефектов используются эмпирические зависимости, основанные на испытаниях до разрушения труб с указанными видами дефектов. В общем виде расчетное рабочее давление для трубопровода с дефектом вычисляется по формуле:

$$P_{ld} = P_L \times RF(d) \quad (18)$$

где  $RF(d)$  – риск-фактор дефекта, определяющий меру влияния дефекта на прочность.

Риск-фактор определяется с учетом ориентации и размеров дефектов [6, 7]:

$$RF(d) = (1 - A_d/A_0) / (1 - A_d/(A_0 M_f)) \quad (19)$$

где  $A_d$  – площадь сечения дефекта;  $A_0$  – площадь сечения стенки трубы в зоне дефекта (без учета дефекта);  $M_f$  – поправка Фолиаса на кривизну поверхности.

Отношение  $A_d/A_0$  обычно заменяется на отношение  $(k \times d)/\delta$ , где  $d$  – глубина дефекта;  $k$  – коэффициент формы ( $k = 1$  для прямоугольной формы,  $k = 2/3$  для параболической формы,  $k = 0.85$  для смешанной формы аппроксимации сечения дефекта). В настоящее время предложено более 25 различных выражений для  $RF(d)$  и  $P_{ld}$ . Основные формулы, вошедшие в нормативные документы, представлены в таблице 2.

Как показали исследования, двумерная схематизация коррозионных дефектов может приводить к неточностям оценки прочности трубопроводов. Принимая это во внимание в нормах СТО Газпром 2-2.3-112-2007 вводится поправка  $H$  к риск-фактору  $RF$  дефекта:

$$RF_d = (1 - d/s) / (1 - d/(M \cdot s)) \times H, \quad (20)$$

$$H = (1 - \sigma_{пр} / \sigma_u \times 1/A_r) \times [1 - 1/(2A_r) \times (1 - d/s) / (1 - d/(M \cdot s))]^{(-1)}$$

где  $\sigma_{пр}$  – суммарные продольные напряжения;  $\sigma_u$  – предел прочности металла.

Коэффициент  $A_r$  уменьшения площади поперечного сечения вычисляется по следующим формулам:

при известной площади проекции дефекта

$$A_r = 1 - A_d / (\pi \times D \times \delta) \quad (21)$$

№	Источник	Формула
1	NG-18	$P_{ld} = 2.2(\sigma_y + 69.85) \delta / D \cdot (1 - d/\delta) / (1 - d/(\delta \cdot M))$ , $M = \sqrt{(1 + 2.51(l/(2\sqrt{D\delta}))^2 - 0.54(l/(2\sqrt{D\delta}))^4)}$
2	ASME-B31G	$P_{ld} = \begin{cases} 2.2\sigma_y \delta / D \cdot (1 - 2d/3\delta) / (1 - 2d/(3\delta \cdot M)), & l^2/D\delta < 20 \\ 2.2\sigma_y \delta / D \cdot [1 - d/\delta], & l^2/D\delta \geq 20 \end{cases}$ , $M = \sqrt{(1 + 0.8(l/\sqrt{D\delta})^2)}$
3	ASME-B31Gmod	$P_{ld} = 2(\sigma_y + 69.85) \delta / D \cdot (1 - 0.85 d/\delta) / (1 - 0.85 d/(\delta \cdot M))$ , $M = \sqrt{(1 + 0.6275(l/\sqrt{D\delta})^2 - 0.003375(l/\sqrt{D\delta})^4)}$
4	DNV-RP-F101	$P_{ld} = 1.8\sigma_y \delta / (D - \delta) \cdot (1 - d/\delta) / (1 - d/(\delta \cdot M))$ , $M = \sqrt{(1 + 0.31(l/\sqrt{D\delta})^2)}$
5	CSA	$P_{ld} = 1.8\sigma_y \delta / (D - \delta) \cdot (1 - d/\delta) / (1 - d/(\delta \cdot M))$ , $M = \sqrt{(1 + 0.6275(l/\sqrt{D\delta})^2 - 0.003375(l/\sqrt{D\delta})^4)}$
6	SHELL-92	$P_{ld} = 1.8\sigma_y \delta / (D - \delta) \cdot (1 - d/\delta) / (1 - d/(\delta \cdot M))$ , $M = \sqrt{(1 + 0.805(l/\sqrt{D\delta})^2)}$
7	PRORRC	$P_{ld} = 2\sigma_y \delta / D [1 - d/\delta \{1 - \exp(-0.157 l/\sqrt{(D - \delta)/2})\}]$

$D$  – диаметр трубопровода,  $\delta$  – толщина стенки,  $d$  – глубина дефекта,  $l$  – длина дефекта.

Таблица 2. Формулы для вычисления предельных давлений трубопроводов с коррозионными дефектами [8]

при известной протяженности дефекта по окружности трубы

$$A_r = 1 - d/\delta \theta \quad (22)$$

где  $\theta$  – отношение ширины дефекта к номинальному диаметру трубы (угловой размер дефекта по окружности):

$$\theta = c/(\pi \times D)$$

Следует отметить, что разнообразие формул для расчетов предельных давлений трубопроводов приводит к существенным разбросам оценок прочности. Поэтому одной из важных задач разработки норм прочности должно стать обоснование используемых зависимостей, с учетом особенностей номенклатуры сортамента труб, используемых сталей и условий эксплуатации трубопроводов на шельфах российских морей.

## 5. РАСЧЕТ ПО КРИТЕРИЯМ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ

Как показывает опыт эксплуатации, наибольшую опасность для работоспособности трубопроводов представляют трещины и трещиноподобные дефек-

ты. Оценка опасности таких дефектов проводится с использованием методов механики разрушения [9-11]. С позиций механики разрушения трещина размером  $d$  считается устойчивой, если коэффициент интенсивности напряжений  $K_I$  в ее вершине меньше критического коэффициента интенсивности напряжений  $K_{Ic}$ :

$$K_I(d) \leq K_{Ic} \quad (23)$$

Величина  $K_{Ic}$  определяется по результатам испытаний на трещиностойкость, а величина  $K_I$  рассчитывается по эмпирическим формулам. При этом обычно рассматриваются наиболее опасные поверхностные (внутренние или наружные) полуэллиптические трещины с размерами  $a$  (глубина) и  $2c$  (длина). Для продольной полуэллиптической трещины в трубе  $K_I$  вычисляется по формуле:

$$K_I = PD / 2\delta \sqrt{(\pi a/Q) Y(a/\delta, a/c, \delta/D)} \quad (24)$$

где  $Q = 1 + 1.464(a/c)^{0.25}$ ;  $Y$  – поправочная функция, учитывающая особенности геометрии трещины в трубе.

Для окружной трещины  $K_I$  вычисляется по следующей формуле:

$$K_f = \sigma_e \sqrt{\pi a/Q} Y(a/\delta, a/c, c/D, \delta/D) \quad (25)$$

$$\mu = \min\{0.001E/R_{p1.0}; 0.6\}, n = 0.3(1 - R_{p1.0}/R_m) \quad (27)$$

В литературных источниках можно найти ряд выражений для функций  $Y$  или их табулированные значения.

В ряде зарубежных подходов опасность трещин и трещиноподобных дефектов в трубопроводах оцениваются с использованием двухкритериального подхода Dowling и Townley [12]. Развитием этого подхода является двухкритериальная диаграмма разрушения (FAD), ставшая основой норм расчета прочности сосудов и трубопроводов с дефектами BS-7910, SINTAP, API-579. При этом используется трехуровневая система расчетов на основе FAD. Для широко используемых расчетов первого и второго уровней диаграмма разрушения задается в форме:

$$K_r = (\sqrt{(1+0.14L_r^2)})^{(-1)} \times \{0.3+0.7 \exp(-0.5\mu L_r^6)\} \quad (26)$$

где

$$K_r = K_f/K_c, L_r = \sigma_{ref}/\sigma_f$$

$K_f$  – коэффициент интенсивности напряжений для заданного размера дефектов;  $K_c$  – характеристика трещиностойкости металла;  $\sigma_{ref}$  – референсные (расчетные) напряжения для сечения стенки трубы с дефектом;  $\sigma_f$  – расчетные напряжения сопротивления пластическому деформированию

$$\sigma_f = 0.5(Rp0.2 + Rm).$$

Параметры  $\mu$ ,  $n$ ,  $L_{rmax}$  определяются по следующим формулам:

Алгоритм расчета на основе диаграммы разрушения представлен на рисунке 2. Сначала по формулам (26) и (27) строится предельная диаграмма разрушения. Затем, для заданных нагрузок, характеристик механических свойств и геометрии трещины в трубопроводе, вычисляются параметры  $K_f$  и  $L_r$ , определяющие положение точки состояния, характеризующей уровень опасности дефекта.

## 6. РАСЧЕТ ЖИВУЧЕСТИ ТРУБОПРОВОДОВ

Одним из важных вопросов механики разрушения трубопроводов является оценка живучести на стадии роста трещин по действию длительных циклических нагрузок. Рост трещин может приводить к упоминаемым выше двум видам отказов трубопроводов – потере герметичности и разрушениям.

В большинстве предлагаемых подходов для решения этой задачи используется модель роста трещин, предложенная Пэрисом [10]:

$$dl/dt = C(\Delta K)^m \quad (28)$$

где  $l$  – характерный размер трещины (глубина или длина);  $C$  и  $m$  – экспериментально определяемые характеристики циклической трещиностойкости;  $\Delta K$  – размах коэффициента интенсивности напряжений в цикле нагружения.

На основе формулы (28) размер трещины  $l$  для момента времени  $t$  вычисляется как:

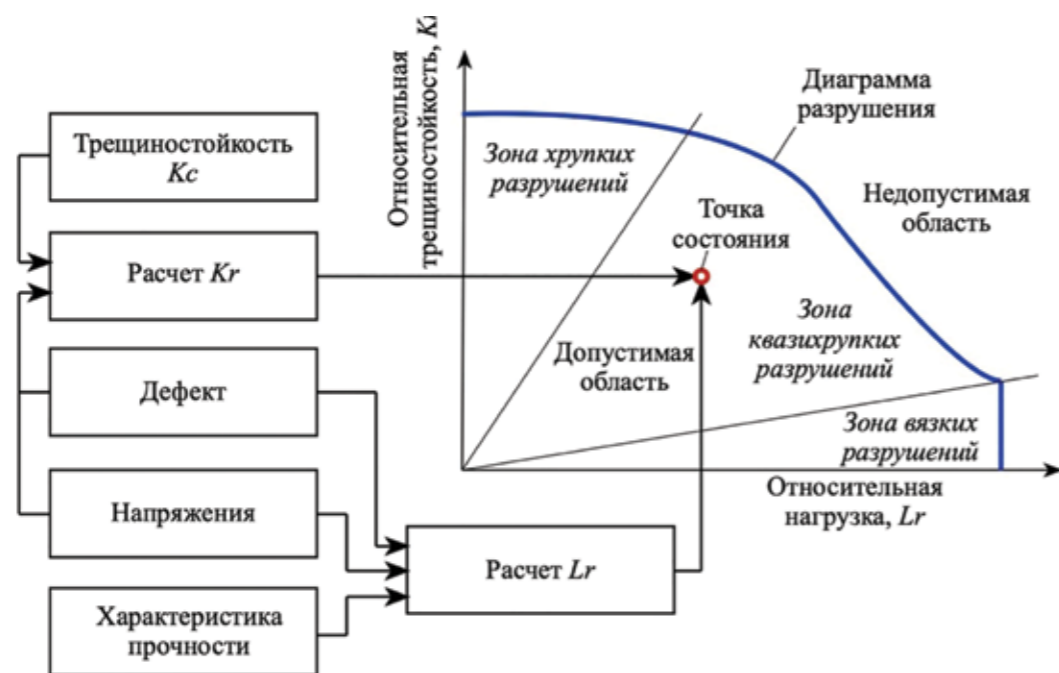


Рисунок 2. Схема выполнения расчетов на основе диаграммы разрушения

$$I_r = [I_0^{(2-m)/2} + (1-m)/2\omega \times t \times C \times (Y(I_0) \Delta \sigma \sqrt{\pi} / (1-r)_{0.5})^m]^{2/(2-m)} \quad (29)$$

где  $\omega$  – частота циклов нагружения трубопровода;  $\Delta \sigma$  – амплитуда нагружения;  $r$  – коэффициент асимметрии цикла нагружения;  $I_0$  – начальный размер трещины;  $Y(I_0)$  – поправочная функция на размер трещины.

Следует отметить, что расчеты живучести могут проводиться и в форме расчетов числа циклов  $N(l)$  эксплуатации на стадии роста трещин до критического размера  $l_c$ :

$$N(l) = 2 / ((m-2) \cdot C \cdot Y(I_0) \cdot \Delta \sigma^m) \cdot [1 / (I_0^{(m-2)/2}) - 1 / (I_c^{(m-2)/2})] \quad (30)$$

## 7. РАСЧЕТЫ РИСКА АВАРИЙ

Перейдем теперь к обсуждению методов решения вероятностной задачи оценки риска аварий (2). Возможности решения этой системной задачи уже обсуждались в работе [13]. Рассмотрим ее прочностные аспекты. Основным показателем безотказности трубопроводов является частота отказов  $\alpha(t)$ . Статистическая оценка частоты отказов  $\alpha(t)$  определяется как отношение числа отказавших объектов  $\Delta n$  за определенный интервал времени  $\Delta t$  к начальному числу эксплуатирующихся объектов  $N$ :

$$\alpha(t) = \Delta n / (N \cdot \Delta t) \quad (31)$$

Применительно к трубопроводам вместо числа  $N$  используется протяженность трубопроводов  $L$ . В настоящее время для МПТ имеются обширные базы данных по отказам – потере герметичности и разрушениям в различных условиях эксплуатации [14-18]. Следует отметить, что эти данные являются обобщенными, охватывающими разные конструкции трубопроводов и различные условия их эксплуатации.

При отсутствии статистических данных оценка частоты по формуле (31) не осуществима. Альтернативный подход заключается в вероятностной оценке частоты отказов как плотности распределения наработки до отказа  $P_f(t)$ :

$$\alpha(t) = (dP_f(t)) / dt \quad (32)$$

В теории надежности обычно вместо частоты (31) используется интенсивность отказов  $\lambda(t)$  – условная плотность вероятностей отказов в момент времени  $t$ , при условии, что до момента  $t$  отказов не было:

$$\lambda(t) = (dP_f(t)) / dt \times 1 / (1 - P_f(t)) = (P_f(t + \Delta t) - P_f(t)) / \Delta t [1 - P_f(t)] \quad (33)$$

где  $P_f(t)$ ,  $P_f(t + \Delta t)$  – вероятности отказов в разные моменты времени  $t$ .

Вероятности отказов могут оцениваться как на стадии проектирования, так и на стадии эксплуатации методами теории надежности [19].

Статистическая оценка интенсивности отказов определяется как:

$$\lambda(t) = (n(t + \Delta t) - n(t)) / (N(t) \Delta t) = \Delta n / (N(t) \cdot \Delta t) \quad (34)$$

Как следует из (31) и (34), статистическая оценка частоты отказов отличается от статистической оценки интенсивности отказов тем, что в последнем случае используется число  $N(t)$  работающих изделий в момент времени  $t$ . Поскольку начальное число изделий  $N \geq N(t)$ , то можно полагать, что  $\alpha(t) \geq \lambda(t)$ . Следовательно, расчеты интенсивностей можно рассматривать как верхние оценки частот отказов. Покажем возможности таких оценок на примере использования указанной выше диаграммы разрушения.

Для вычисления частот  $\lambda_f(t)$  на основе FAD необходима двумерная функция плотностей вероятностей  $f(K_r, L_r)$ , где  $K_r$  и  $L_r$  расчетные параметры диаграммы разрушения. В предположении случайных рассеяний величин, определяющих значения  $K_r$  и  $L_r$ , плотность вероятностей  $f(K_r, L_r)$  представляется как вейбулловская форма двумерного класса распределений Фарли-Гумбеля-Моргенштерна [20]:

$$f(K_r, L_r) = \beta_k / \theta_k (K_r / \theta_k)^{(\beta_k - 1)} \times e^{-(K_r / \theta_k)^{\beta_k}} \times \beta_L / \theta_L (L_r / \theta_L)^{(\beta_L - 1)} \times e^{-(L_r / \theta_L)^{\beta_L}} \times \gamma \{ [1 - e^{-(K_r / \theta_k)^{\beta_k}}] \times [1 - e^{-(L_r / \theta_L)^{\beta_L}}] \}^{-1} \quad (35)$$

где  $\beta_k, \theta_k, \beta_L, \theta_L$  – статистические параметры распределений;  $\lambda$  – параметр статистической взаимосвязи распределений случайных переменных  $K_r$  и  $L_r$ .

С учетом вида  $f(K_r, L_r)$  функция интенсивности  $\lambda(K_r, L_r)$  достижения заданного предельного состояния будет иметь следующий вид:

$$\lambda(K_r, L_r) = \beta_k / \theta_k (K_r / \theta_k)^{(\beta_k - 1)} \times \beta_L / \theta_L (L_r / \theta_L)^{(\beta_L - 1)} \times [1 + \gamma \{ 1 - 2e^{-(K_r / \theta_k)^{\beta_k}} \times [1 - 2e^{-(L_r / \theta_L)^{\beta_L}}] \}]^{-1} \times [1 + \gamma \{ 1 - e^{-(K_r / \theta_k)^{\beta_k}} \} \times [1 - e^{-(L_r / \theta_L)^{\beta_L}}] \]^{-1} \quad (36)$$

При отсутствии корреляции распределений  $f(K_r)$  и  $f(L_r)$   $\lambda = 0$  и выражение для функции интенсивности преобразуется к простой форме:

$$\lambda(K_r, L_r) = \beta_k / \theta_k (K_r / \theta_k)^{\beta_k - 1} \times \beta_L / \theta_L (L_r / \theta_L)^{\beta_L - 1} \quad (37)$$

Учтем теперь, что дефекты в трубопроводах представляют собой случайные пуассоновские ансамбли со средним числом дефектов  $\mu$ . В итоге получаем окончательное выражение для интенсивности отказов  $\lambda_f$ :

$$\lambda_f = \mu \times \beta_k / \theta_k (K_r / \theta_k)^{\beta_k - 1} \times \beta_L / \theta_L (L_r / \theta_L)^{\beta_L - 1} \quad (38)$$

Следует отметить, что основой для расчетов интенсивностей отказов в данном случае является детерминированный расчет диаграммы разрушения, в который вводятся случайные переменные с заданными функциями распределений вероятности. Необходимость определения этих функций является своеобразной «платой» за переход от детерминированных оценок прочности к вероятностным оценкам риска.

Риск аварий трубопроводов можно определить как произведение интенсивности аварий на ущерб

$C_F$  от аварии:

$$R_F = \lambda_F \times C_F \quad (39)$$

При случайных аварийных нагрузках (предельное состояние FLS), приводящих к повреждениям МПТ, интенсивность аварий и риск аварий можно определить по следующим формулам:

$$\lambda_F = \sum_{i=1}^n \lambda(D_i | F_i) \cdot \lambda(F_i) \quad (40)$$

$$R_F = \sum_{i=1}^n \lambda(D_i | F_i) \cdot \lambda(F_i) \times C_F \quad (41)$$

где  $\lambda(F_i)$  – интенсивность потока аварийных нагрузок  $F_i$ ;  $D_i$  – повреждение от нагрузки  $F_i$ ;  $\lambda(D_i | F_i)$  – интенсивность повреждений.

Интенсивность повреждений вычисляется с учетом вида повреждений. При развитии трещин  $\lambda(D_i | F_i)$  можно вычислить по формулам (37) и (38).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении следует отметить следующее. Проблема создания отечественных норм и стандартов расчета прочности и обоснования безопасности морских подводных трубопроводов является комплексной и многоаспектной. Основами ее решения является развитие фундаментальных и прикладных методов механики деформирования и разрушения, методов экспериментальных исследований, а так-

же методов технического диагностирования МПТ. Важнейшей задачей в этом направлении является выбор концепции и стратегии развития методов расчета прочности. В данной статье рассмотрена концепция обеспечения прочности при заданных ограничениях по безопасности трубопроводов. Представленный анализ показывает ее реализуемость на основе сложившегося отечественного и зарубежного опыта проектирования морских подводных трубопроводов, отраженного в нормах и стандартах. Стратегия развития методов расчета прочности морских подводных трубопроводов должна заключаться в разработке системы отечественных норм, регламентирующих расчеты прочности на стадии проектирования и эксплуатации. Оба вида расчетов должны включать вероятностные обоснования прочности по критериям рисков.

Рассмотренные в статье актуальные вопросы формирования отечественной нормативной базы для проектирования и эксплуатации морских подводных трубопроводов находятся под постоянным вниманием Межведомственного экспертного совета (МЭС) по безопасности морских подводных трубопроводов и объектов. В соответствии с Положением и Регламентом МЭС координирует основные направления совершенствования нормативной базы и разрабатывает научно-методологические основы обеспечения прочности и безопасности морских подводных трубопроводов по отдельным планам и программам.



### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Лепихин А.М., Махутов Н.А., Лещенко В.В., Шмаль Г.И., Проблемы безопасности морских подводных трубопроводов // Морская наука и техника. 2022, №5, С. 32-37.
2. Харионовский В.В. Безопасность морских подводных газопроводов // Безопасность труда в промышленности. 2022, №5, С. 7-14.
3. Oh D.H., Race J., Oterkus S., Chang E. A New Methodology for the Prediction of Burst Pressure for API 5L X Grade Flawless Pipelines / Department of Naval Architecture, Ocean and Marine Engineering, University of Strathclyde, Glasgow.
4. Zhu X-K., Leis B.N. Average shear stress yield criterion and its application to plastic collapse analysis of pipelines // International Journal of Pressure Vessels and Piping 83 (2006) 663–671.
5. Гусев А.С. Вероятностные методы в механике конструкций. М.: МГТУ им. Баумана, 2009. – 224 с.
6. Orasheva J. The Effect of Corrosion Defects on the Failure of Oil and Gas Transmission Pipelines: A Finite Element Modeling Study / A thesis ... for the degree of Master of Science in Mechanical Engineering. University of North Florida, 2017.
7. Cosham A., Kirkwood M. Best practice in pipeline defect assessment / Proceedings of IPC 2000: International Pipeline Conference October 2000; Calgary, Alberta, Canada. IPC00-0205.
8. Bhardwaj U., Teixeira A.P., Guedes Soares C. Probabilistic safety assessment of the burst strength of corroded pipelines of different steel grades with calibrated strength models // Marine Structures, 86 (2022) 103310.
9. Черепанов Г.П. Механика хрупкого разрушения. М.: Наука, 1974. – 640 с.

10. Партон В.З., Морозов Е.М. Механика упруго-пластического разрушения. М.: Наука, 1-е изд. 1974. – 416 с. 2-е изд. 1985. – 504 с.

11. Махутов Н.А. Деформационные критерии разрушения и расчеты элементов конструкций на прочность. М.: Машиностроение, 1981. – 272 с.

12. Dowling A.R., Townley C.H.A. The effect of defects on structural failure: A two-criteria approach // International journal of pressure vessels and piping, 1975, V.3, Issue 2, p. 77-107.

13. Махутов Н.А., Лепихин А.М. Обоснование безопасности МПТ на основе риск-ориентированного подхода // Морская наука и техника. 2024, №12, С. 38-41.

14. PARLOK The update of loss data for offshore pipelines. Energy Institute, 2003.

15. Analysis of DOT reportable incidents for gas transmission and gathering system pipelines 1985 through 2000. Contract No. PR-218-0137, Catalog No. L51885, Pipeline Research Council International, Inc., 2004. Contract No. PR- 218-0137, Catalog No. L51885.

16. EGIG Report 1970-2007. European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG). EGIG 08.TV.0502. December 2008.

17. UKOPA Pipeline Product Loss Incidents - 5th Report (1962 – 2006), Avantika report 6957, August 2007, available from www.ukopa.co.uk.

18. PHMSA (2013) About us. <http://www.phmsa.dot.gov/pipeline/about>, accessed on 2013/02/11.

19. Лепихин А.М., Махутов Н.А., Москвичев В.В., Черняев А.П. Вероятностный риск-анализа конструкций технических систем. Новосибирск: Наука, 2003. 174 с.

20. Lu J-C., Bhattacharyya G. Some new constructions of bivariate Weibull model // Ann. Inst. Statist. Math. 1990. Vol.42, N3, p. 543-559.



# СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИДРОАКУСТИКИ — СРАВНЕНИЕ ДОСТИЖЕНИЙ, ТЕНДЕНЦИИ И ВЗГЛЯД В БУДУЩЕЕ

(СЕРИЯ СТАТЕЙ РАСКРЫВАЮЩИХ ТЕМУ ГИДРОАКУСТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ)

## ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В АКТИВНОЙ ГИДРОАКУСТИКЕ.

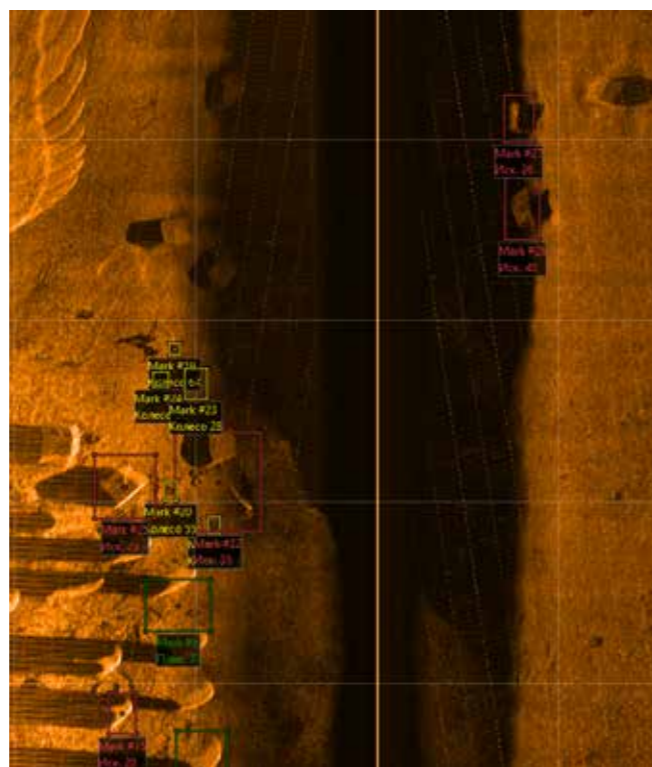
Технологии искусственного интеллекта всё шире применяются в задачах обнаружения, идентификации и классификации объектов интереса в активной гидроакустике. Их использование позволяет сократить время обработки данных, снизить влияние человеческого фактора и повысить устойчивость решений при длительном обследовании объектов и мониторинге акваторий.

Современные гидроакустические комплексы формируют значительные массивы информации, требующие непрерывного анализа в течение продолжительного времени. В этих условиях возрастает нагрузка на оператора, которому необходимо одновременно контролировать несколько параметров и принимать решения в ограниченные сроки. Применение ИИ в данной сфере обусловлено физиологическими, временными, экономическими и безопасными факторами.

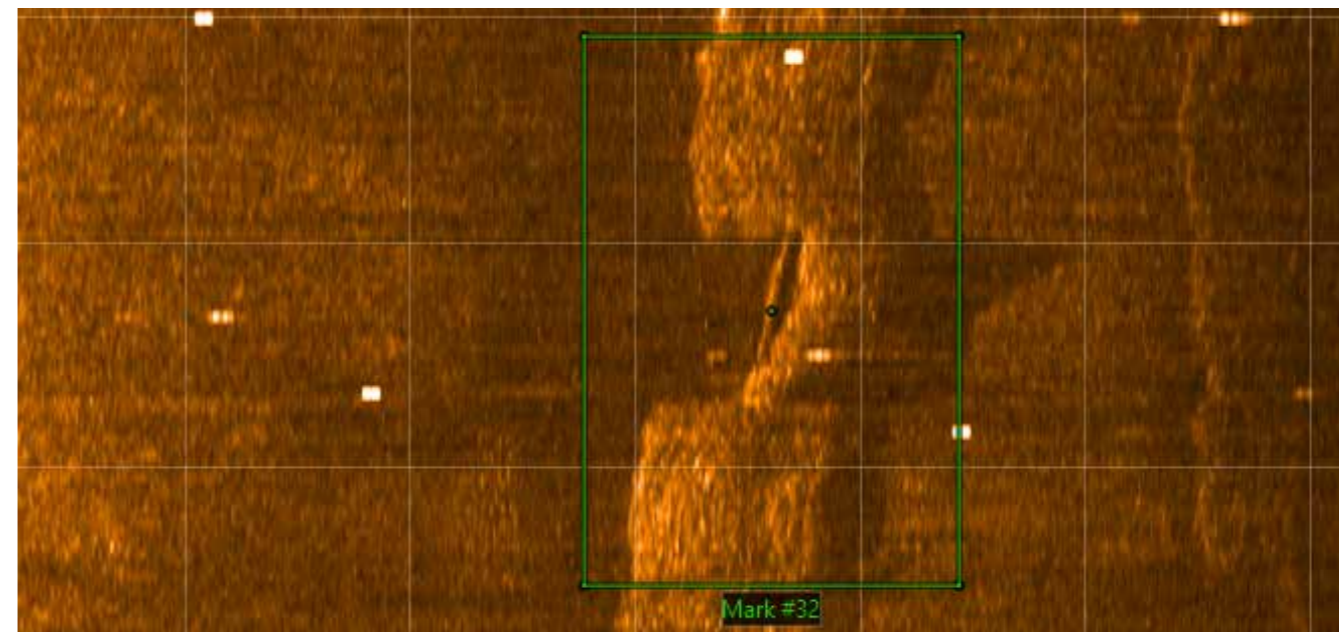
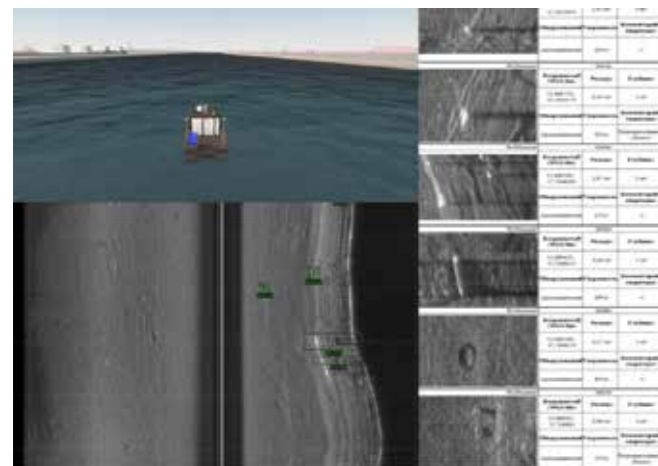
К числу ключевых ограничений внедрения специализированных нейросетевых моделей относятся недостаточная систематизация эхограмм, ограниченный доступ к данным, дефицит репрезентативных обучающих выборок и необходимость расширения номенклатуры распознаваемых классов. Отдельную проблему представляет отсутствие



Линчик Николай Тамазович - заместитель генерального директора ООО «Экран», эксперт МЭС



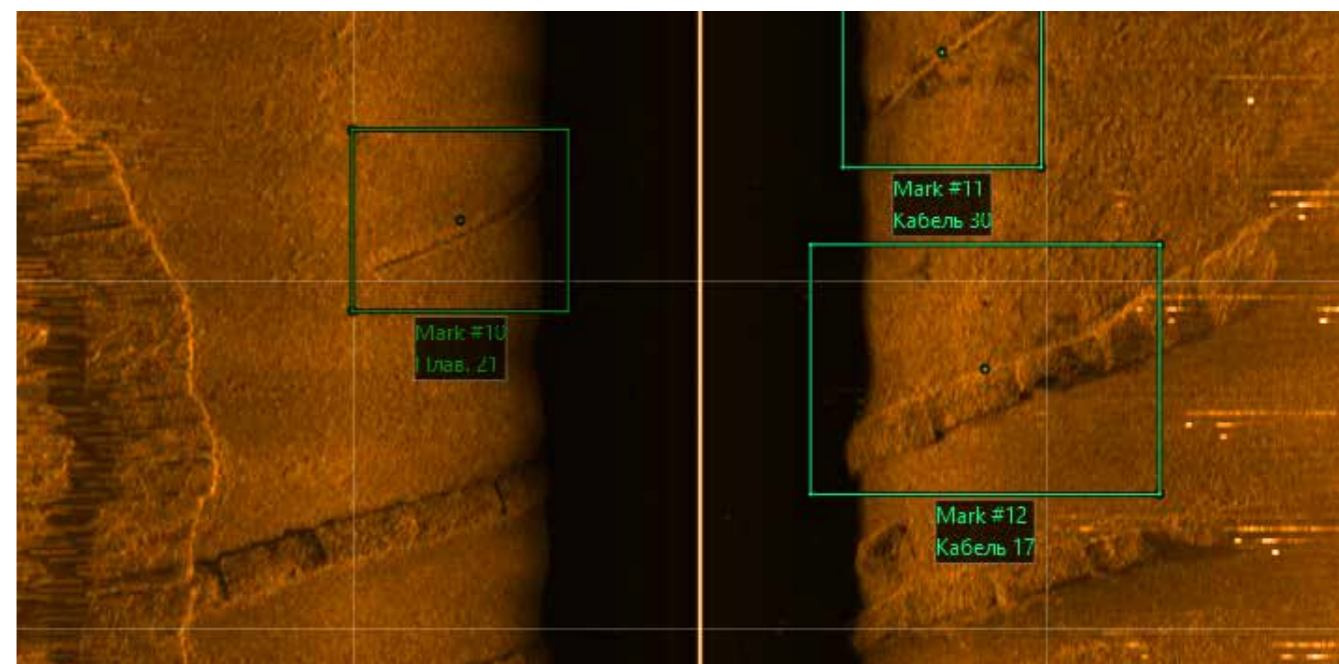
Автоматическая идентификация и классификация объектов



Обнаружение поврежденных подводных коммуникаций

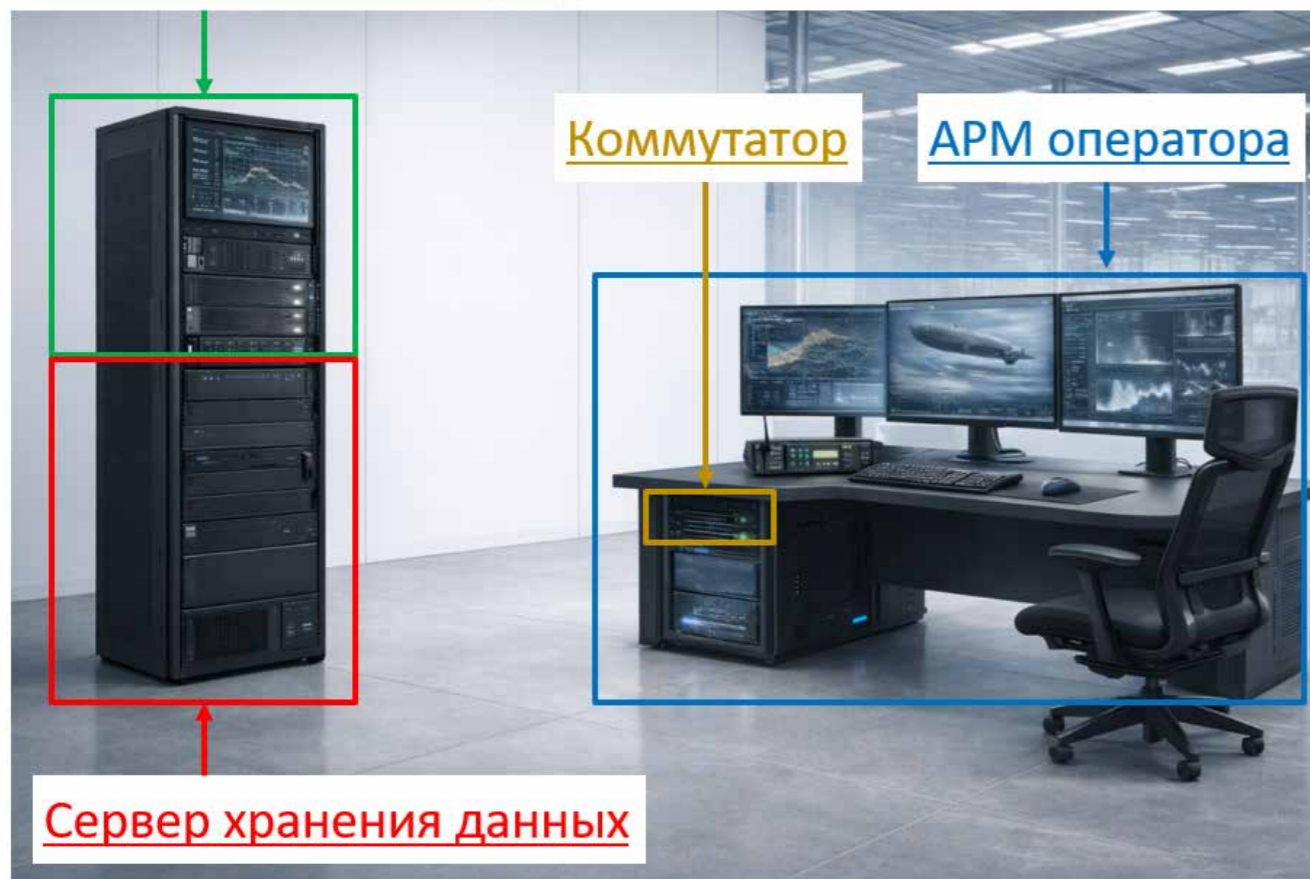


Обнаружение объектов на корпусе судна



Автоматическая идентификация и классификация объектов

### Вычислительный сервер



унифицированной отраслевой базы данных пригодной для обучения, проверки и дальнейшего сопровождения моделей.

Практическое применение подобных решений может быть обеспечено специализированным программным обеспечением «Сигнализатор», предназначенным для обнаружения и распознавания объектов интереса в режиме реального времени. Использование таких систем позволяет оператору получать уже обработанную информацию, что повышает качество поисковых работ и снижает риски, связанные с человеческим фактором.

Для дальнейшего развития и масштабирования подобных решений необходим инфраструктурный комплекс, обеспечивающий сбор, систематизацию, предобработку, разметку и долговременное хранение гидроакустических данных, а также дообучение нейросетевых алгоритмов и обновление программного обеспечения. Такой комплекс должен включать сервер хранения данных, вычислительный сервер и необходимое количество автоматизированных рабочих мест, размещаемых в стационарной или мобильной конфигурации.

Принцип работы системы может быть представлен следующим образом:

- проводится гидроакустическое обследование акватории или объекта;

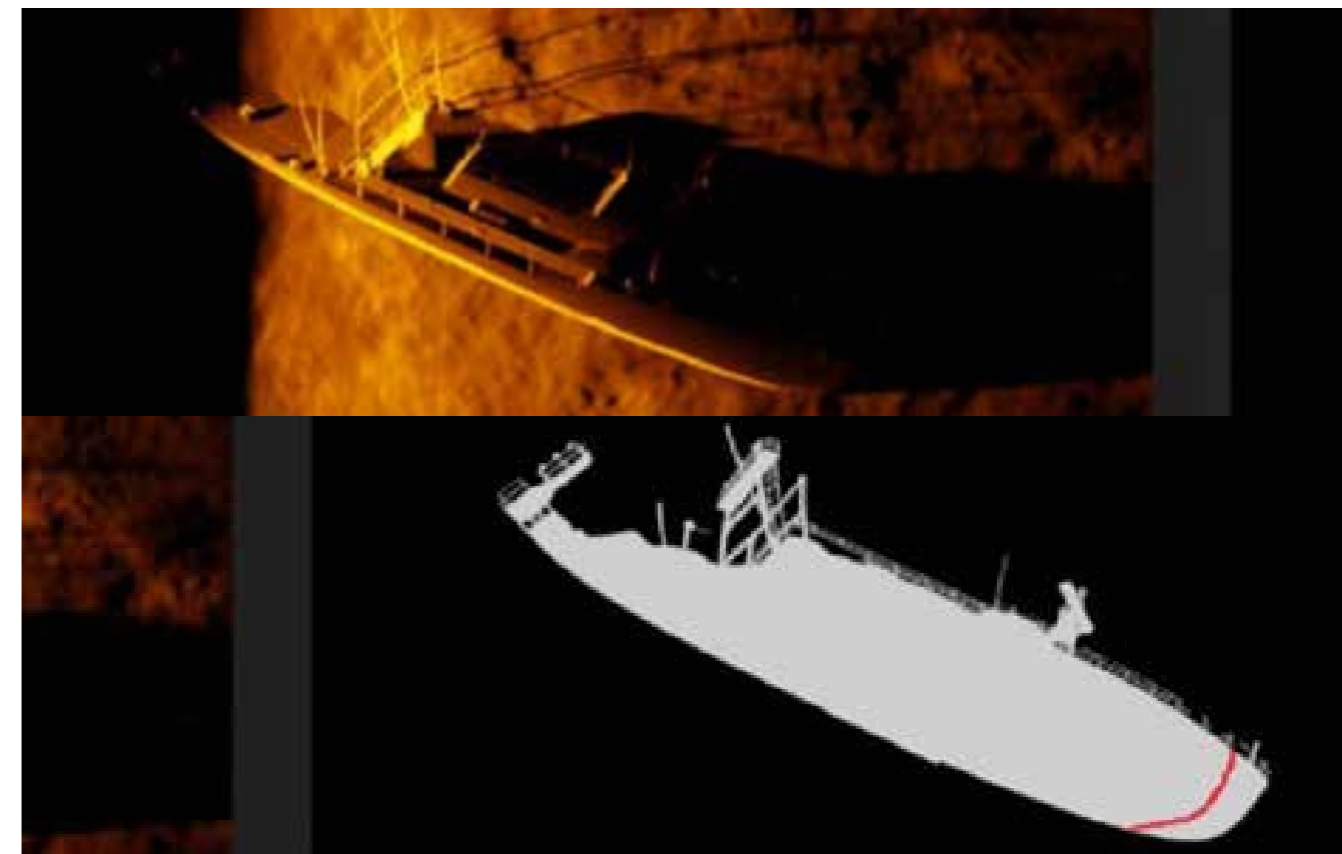
- оператор отмечает объекты интереса; при необходимости выполняется дообследование с применением средств объективного контроля, например телеуправляемого необитаемого подводного аппарата, либо с участием водолазной группы. Все отмеченные, прокомментированные и идентифицированные объекты автоматически включаются в технический отчет миссии и переносятся на электронный носитель;

- записанный материал загружается в инфраструктурный комплекс, после чего запускается процесс дообучения нейросети;

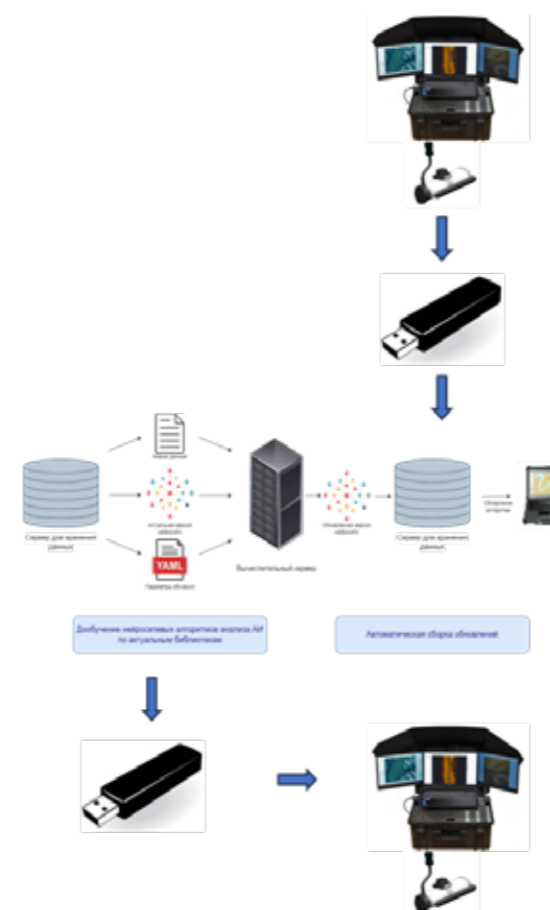
- обновленная версия нейросети переносится на гидроакустический комплекс посредством электронного носителя.

Одним из основных ограничений развития подобных систем остается дефицит минимально достаточного объема сонограмм по объектам интереса. В этой связи перспективным направлением является формирование синтетических датасетов, которые не заменяют реальные данные, но дополняют их и ускоряют процесс обучения моделей. Дополнительное значение имеет развитие процедур верификации и стандартизации обучающих массивов, поскольку качество разметки напрямую влияет на точность последующей классификации.

Отдельного внимания заслуживает синтез апер-



Пример синтезированных данных



Принцип работы системы

туры в гидроакустике как технологическое направление, повышающее разрешающую способность систем за счет когерентной обработки сигналов, полученных при перемещении антенны. Этот подход позволяет увеличить эффективную апертуру вдоль линии движения гидролокатора, улучшить азимутальное разрешение и повысить дальность действия. В прикладном плане это расширяет возможности получения детальных гидроакустических изображений морского дна и объектов на нем при сопоставимых габаритах антенны.

Создание сети подобных инфраструктурных объектов позволит пользователям самостоятельно формировать базы данных необходимых объектов интереса для их последующей классификации без привлечения сторонних специалистов. В настоящее время в России собственная инфраструктура такого уровня отсутствует, однако имеются организации, обладающие необходимым заделом для ее реализации. При этом развитие ИИ в гидроакустике следует рассматривать не как изолированную задачу, а как комплексное направление, включающее алгоритмы, данные, стандарты их обработки и устойчивую систему сопровождения.

Дальнейшее развитие гидроакустических систем должно основываться на обязательном внедрении нейросетевых технологий и создании необходимой инфраструктуры. В противном случае отрасль будет вынуждена опираться на внешние технологические решения, что повышает зависимость от импортных платформ и ограничивает темпы развития отечественных разработок.

## ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ: ОПЫТ «БОЛЬШОЙ ЧЕТВЕРКИ»

Магаровский В.В., Курчуков К.В.

ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

### Аннотация.

**Объект и цель научной работы.** Объект исследования – цифровые технологии и энергоэффективные решения, применяемые в современном дноуглубительном флоте ведущих международных компаний. Цель работы – систематизация международного опыта внедрения таких решений в дноуглубительных работах и определение возможностей их использования для повышения производительности флота, снижения эксплуатационных затрат и обеспечения соответствия новым экологическим требованиям ИМО и ЕС.

**Материалы и методы.** Материалами исследования выступают корпоративные годовые отчёты и технические материалы компаний DEME Group, Royal Boskalis Westminster, Jan De Nul Group, Van Oord и Royal IHC, публикации отраслевых ассоциаций, независимые аналитические исследования, нормативно-регуляторные документы ИМО и ЕС, а также рецензируемые научные работы по цифровизации и энергоэффективности судов. В работе использованы методы сравнительного анализа, систематизации и обобщения открытых источников.

**Основные результаты.** Проанализированы основные направления технологической модернизации дноуглубительного флота, включая внедрение промышленного интернета вещей, цифровых платформ мониторинга, систем предиктивного технического обслуживания, автоматизированного и полуавтономного управления судами, а также применение гибридных энергетических установок, сжиженного природного газа и решений по снижению выбросов. Показано, что ведущие компании рынка рассматривают цифровизацию и энергоэффективность как взаимосвязанный комплекс мер, обеспечивающий рост производительности, сокращение внеплановых простоев, снижение удельного расхода топлива и уменьшение экологической нагрузки. Выявлены особенности адаптации данного опыта к российским условиям с учётом структуры флота, ограниченности береговой инфраструктуры, дефицита альтернативных топлив и специфики эксплуатации в северных и арктических районах.

**Заключение.** Установлено, что цифровые технологии и энергоэффективные решения становятся системообразующим фактором конкурентоспособности дноуглубительных компаний в условиях ужесточения международных экологических требований. Наибольший эффект достигается при интеграции цифровой платформы судна, автоматизации технологических операций, предиктивного технического обслуживания и современных энергетических решений в единую производственную модель. Для российского дноуглубительного флота это означает необходимость поэтапной модернизации, включающей развитие систем мониторинга и диагностики, внедрение средств автоматизации и переход к более эффективным энергетическим архитектурам при проектировании нового поколения судов.

**Ключевые слова:** дноуглубительные работы, дноуглубительный флот, цифровизация флота, энергоэффективность, промышленный интернет вещей, предиктивное техническое обслуживание, сжиженный природный газ, гибридные энергетические установки, автоматизация, полуавтономное управление.

### ВВЕДЕНИЕ

Дноуглубительные работы (далее ДНУР) являются базовым элементом развития морской и портовой инфраструктуры. От их эффективности зависят поддержание навигационных глубин, строительство новых терминалов, реализация проектов морской ветроэнергетики, освоение шельфа и развитие прибрежной логистики. В последние годы отрасль дноуглубления одновременно сталкивается с двумя основными вызовами: с одной стороны, сохраняется требование к высокой производительности и низкой стоимости работ, с другой – быстро усиливаются экологические и климатические ограничения на эксплуатацию судов всего мирового флота, включая флот для проведения ДНУР.

Согласно маркетинговым исследованиям, рынок дноуглубительного оборудования оценивался в 4,86 млрд долл. США в 2023 году и сохраняет устойчивую положительную динамику. Более широкая оценка рынка ДНУР, в которую включаются также услуги, составляет 18,01 млрд долл. США в 2024 году с прогнозом роста до 25,16 млрд долл. США к 2034 году [1][2]. На основе этого анализа можно констатировать, что вопросы технологической конкурентоспособности дноуглубительного флота приобретают особую значимость, поскольку инвестиции в обновление оборудования и внедрение цифровых технологий отражаются как на структуре затрат, так и на способности компаний работать в условиях ужесточающегося регулирования.

Несмотря на активное развитие, отрасль ДНУР испытывает нарастающее давление регуляторных требований в сфере охраны окружающей среды. Принятая в июле 2023 года на 80-й сессии Комите-

та по защите морской среды (MEPC 80) Пересмотренная стратегия ИМО по сокращению выбросов парниковых газов устанавливает ориентиры сокращения совокупных выбросов международного судоходства, с конечной целью достижения нетто-нулевых выбросов к 2050 году. Для эксплуатируемых судов вводится обязательный индекс углеродоёмкости (CII) с целевым снижением интенсивности выбросов CO<sub>2</sub> на 40% к 2030 году по сравнению с 2008 годом. [3] [4]

Одновременно с ужесточением требований к выбросам, расширяется сеть зон их контроля по MARPOL (приложение VI). Так с 1 мая 2025 года Средиземное море стало Европейской зоной контроля (ECA) выбросов SO<sub>x</sub>, а с 1 марта 2026 года Канадская Арктика и Норвежское море приобрели статус зон контроля NO<sub>x</sub> и тем самым суда, работающие в этих акваториях и оснащённые двигателями мощностью более 130 кВт, обязаны соответствовать стандарту NO<sub>x</sub> Tier III (резолюция MEPC.392(82)). С 1 марта 2027 года упомянутые выше акватории становятся и SO<sub>x</sub> ECA с ограничением содержания серы в топливе до 0,10%. В европейских акваториях к расширяющимся ECA добавляется требования системы торговли квотами на выбросы парниковых газов Европейского союза (EU ETS): так с 2027 года в неё включаются оффшорные суда и суда специального назначения, к которым относятся крупные дноуглубительные суда. [4][5][6] [7] [8]

Это регуляторное давление формирует существенный системный стимул для ведущих дноуглубительных компаний — DEME Group, Royal Boskalis Westminster, Jan De Nul Group и Van Oord — к масштабным инвестициям в цифровые технологии и энергоэффективные решения как в фундамент про-



Земснаряд Willem van Rubroeck компании Jan De Nul с интегрированной цифровой системой мониторинга и управления

Акватория	Тип ECA	Дата вступления в силу	Правовая основа
Средиземное море	SOx ECA	1 мая 2025 г.	MEPC.361(79)
Канадская Арктика	NOx NECA + SOx ECA	1 марта 2026 г. / 1 марта 2027 г.	MEPC.392(82)
Норвежское море	NOx NECA + SOx ECA	1 марта 2026 г. / 1 марта 2027 г.	MEPC.392(82)

Таблица 1 – Новые зоны контроля выбросов (ECA/NECA), вводимые в 2025–2027 годах в соответствии с резолюциями ИМО

изводственной стратегии. Одновременно это же регуляторное давление стимулирует технологических поставщиков, таких как Royal IHC, к разработке и предложению соответствующих решений для рынка. Ограниченность открытой информации, представленной основными игроками, приводит к тому, что некоторые компании рассматриваются менее детально чем другие игроки (в частности Van Oord).

Цель статьи состоит в систематизации международного опыта и выявлении тех решений, которые оказывают наибольшее влияние на технико-экономические показатели проведения дноуглубительных работ. Для достижения цели решаются следующие основные задачи: проанализированы регуляторные и нормативные документы; определены создаваемые цифровые системы и энергетические стратегии ведущих компаний; определены количественно подтверждённые эффекты от внедрения технологий; сформулированы рекомендации для адаптации этого опыта в российской практике. Научная новизна работы заключается в интеграции корпоративных, отраслевых и академических источников в единую аналитическую рамку, а практическая значимость — в возможности использовать полученные выводы при формировании требований к модернизации и строительству отечественного дноуглубительного флота.

## МЕТОДОЛОГИЯ

Исследование выполнено в логике научно-обзорной статьи с элементами систематизированного нарративного обзора. В качестве источников использованы пять групп материалов: корпоративные годовые отчёты и пресс-релизы компаний; материалы отраслевых ассоциаций и конференций; нормативно-регуляторные документы; независимые аналитические исследования; рецензируемые научные публикации по машинному обучению, предиктивному обслуживанию и энергоэффективности судов. Временной диапазон основного поиска охватывает 2015–2026 годы, приоритет отдавался публикациям 2020–2026 годов как наиболее релевантным текущей фазе технологического перехода отрасли. Поиск источников осуществлялся по следующим направлениям:

**1. Корпоративные первичные источники:** годовые отчёты DEMA, Boskalis, Jan De Nul, Van Oord; пресс-релизы и технические описания Royal IHC; материалы AVEVA World 2024. [8][9][10][11] [12] [13] [14] [16] [17]

**2. Отраслевые публикации:** Terra et Aqua (IADC); материалы WEDA 2023; публикации CEDA,

EuDA и Port News. [71][6][18] [21]

**3. Рецензируемые академические публикации:** статьи по ML-моделированию производительности CSD и TSHD; исследования по предиктивному обслуживанию; работы по гибридным силовым установкам. [19][20]

**4. Нормативно-регуляторные документы:** резолюции ИМО MEPC 80; документы по MARPOL Annex VI; сводки Lloyd's Register по новым ECA. [15][4][5]

**5. Независимые аналитические исследования:** отчёт TNO по ULEV судам Jan De Nul.[15]

При анализе и интерпретации основных результатов материалов применялся дифференцированный подход к доказательной силе источников. Корпоративные публикации рассматривались как база для описания внедрённых решений и заявленных эксплуатационных эффектов. Отраслевые ассоциации и независимые исследования использовались для верификации этих данных. Рецензируемые академические публикации служили опорой для обобщений, касающихся механизмов влияния цифровых систем на производительность, отказоустойчивость и оптимизацию режимов работы оборудования. Такое разграничение позволяет снизить риск переноса маркетинговых и неподтвержденных тезисов в научные выводы.

## РЕГУЛЯТОРНЫЙ КОНТЕКСТ

Ужесточение экологического регулирования выступает ключевым внешним драйвером технологической модернизации дноуглубительного флота большой четверки.

Стратегия ИМО (принята на MEPC 80 в июле 2023 г.) существенно ужесточила требования в области декарбонизации судоходства. Промежуточные показатели - снижение совокупных выбросов парниковых газов не менее чем на 20% к 2030 году и не менее чем на 70% к 2040 году по сравнению с 2008 годом. Конечная цель - достижение нетто-нулевого уровня выбросов к 2050 году. Дополнительно устанавливается требование, чтобы не менее 5% энергии потребляемого международным судоходством к 2030 году использовало виды топлива, которые обеспечивают нулевые или близкими к нулю выбросы парникового газа [3]. Это означает необходимость не только модернизации энергетических установок, но и перехода к непрерывному цифровому мониторингу параметров эксплуатации флота, особенно для компаний, эксплуатирующих крупный специализированный флот.

Дополнительное давление создаётся расширением зон контроля выбросов ECA/NECA. Так действующие SOx ECA охватывают Балтийское море, Северное море, прибрежные акватории Северной Америки и Карибского бассейна. NOx NECA действуют в Балтийском море (суда с 1 января 2021 г.) и Северной Америке (с 2016 г.).[5] Новые ECA, введённые в 2025 - 2027 годах, принципиально меняют регуляторную карту для европейских дноуглубительных компаний [4][5].

Для судов, эксплуатируемых в зоне контроля выбросов NECA (Канадская Арктика, Норвежское море), введено обязательное требование соответствие стандарту Tier III по всем главным двигателям мощностью более 130 кВт. Соответствие указанным требованиям Tier III требует применения дожигателей (SCR, EGR) или перехода на топлива со значительно более низким содержанием NOx. [4]

С 2024 года Европейская система торговли выбросами (EU ETS) была расширена на морской сектор, и охватывает суда дедевейтом свыше 5000 тонн, которые осуществляют коммерческие перевозки в порты Европейского союза. Оффшорные суда, в том числе дноуглубительные, освобождены от требований ETS до 2027 года, после чего их включение становится обязательным. В целях определения выбросов парниковых газов от дноуглубительных судов, с учётом их нетипичного для грузового флота профиля потребления энергии, ведётся разработка специализированной методики. [6] [7]

Таким образом, совокупный эффект стратегии ИМО, расширение сети зон контроля выбросов и распространение Европейской системы торговли выбросами на дноуглубительный флот создаёт для «большой четверки» мощный регуляторный стимул к инвестициям в энергоэффективные технологии. Причём этот стимул имеет тенденцию постоянного усиления, так по мнению экспертов отрасли с 2027 года расходы на CO<sub>2</sub>-квоты станут для компаний прямой статьёй операционных затрат, а, следова-

тельно, цифровые технологии и энергоэффективные решения следует рассматривать не как параллельные, а как взаимосвязанные направления для удовлетворения всех регуляторных ограничений.

## ЦИФРОВЫЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ

### ПРОМЫШЛЕННЫЙ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И ЕДИНАЯ ПЛАТФОРМА ДАННЫХ ФЛОТА

Одним из наиболее зрелых направлений цифровизации в ДНУР является создание единой среды сбора и обработки эксплуатационных данных. DEMA построила корпоративную платформу управления данными флота на основе AVEVA PI System. Архитектура системы предполагает наличие локальных серверов на каждом ключевом дноуглубительном судне с агрегацией потоков данных через спутниковые каналы связи в централизованные аналитические информационные центры. Платформа охватывает параметры гидравлических насосов, двигателей, грунтопровода, навигации и энергонабжения и обеспечивает мониторинг в режиме реального времени. Это решение позволяет координировать работу группы судов на одном проекте, оптимизировать энергетические режимы каждого судна и осуществлять постоянный контроль значенности CII, что является операционной необходимостью в условиях обязательной отчётности MEPC. Практическая ценность подобных решений состоит в выстраивании единого корпоративного контура оперативного управления, технической диагностики и контроля индекса углеродной интенсивности.

Сходная логика прослеживается и в решениях Boskalis и Royal IHC, где цифровые платформы соединяют учёт состояния оборудования, мониторинг производительности и поддержку решений по эксплуатации. Важно подчеркнуть, что для ДНУР цифровая платформа — это не «надстройка» над судном, а инфраструктура, позволяющая управлять



Самоотвозные трюмные земснаряды компании Boskalis выполняют намыв грунта у побережья Бахрейна с использованием цифрового планирования циклов загрузки и выгрузки



Земснаряд «Helios» компании Boskalis с автоматизированным управлением, обеспечивающим цифровой контроль производительности и режимов работы оборудования

технологическим процессом, в которой производственные, энергетические и сервисные данные объединяются в единую модель.

#### ИИ-СТРАТЕГИЯ И СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ФЛОТОМ

Royal Boskalis Westminster реализует комплексную корпоративную стратегию применения искусственного интеллекта (ИИ), охватывающую около 15 приоритетных сценариев его использования. Среди них - предиктивное техническое обслуживание, оптимизация загрузки флота по проектам, прогнозирование производительности и стоимости работ. Управление флотом осуществляется через унифицированные платформы типа IBM Maximo, интегрированные с данными датчиков вибрации, температуры и состояния смазочных систем. Параллельно внедряются RFID-метки (электронные устройства для бесконтактной идентификации и отслеживания объектов) на элементах дноуглубительного оборудования. Использование технологии RFID позволяют вести цифровой учёт фактической наработки каждого компонента при его использовании. [10]

Благодаря внедренным системам Royal Boskalis Westminster в 2024 году достиг практически непрерывной эксплуатации своих фрезерных земснарядов (CSD), занятых в проектах на Ближнем Востоке. Так время эффективной эксплуатации указанных земснарядов составило 51 неделю, что соответствует 98 % календарного года. [10]

#### ЕДИНАЯ ЭКОСИСТЕМА

Royal IHC предлагает дноуглубительным операторам интегрированный пакет цифровых продуктов. Система Digisys объединяет все датчики земснаряда в единое пространство данных и обеспечивает передачу информации в онлайн-сервис Mu IHC. Она

обеспечивает дистанционный мониторинг производительности, планирования обслуживания и управления запасными частями. Ключевым элементом этой системы является пакет ECO Package, включающий ИИ-контроллер насоса, систему адаптивного управления скоростью и систему контроля заполнения трюма. По данным технического описания Royal IHC, использование ECO Package позволяет за счёт оптимизации режимов работы насоса повышать эффективность загрузки грузового трюма.

Более ранние работы по ИИ-автоматизации на самоотвозных земснарядах (TSHD) компании IHC Systems (Mourik, Osnabrugge, 2015) показали, что интегрированные в систему управления земснарядом адаптивные системы автоматического управления дноуглублением обеспечивают прирост производительности загрузки до 15% при одновременном снижении расхода топлива на такую же величину. Эти данные подтверждаются как более поздними публикациями Royal IHC, так и моделями производительности, разработанными в рамках академических исследований. [9][18]

#### АВТОМАТИЗАЦИЯ И АВТОНОМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗЕМСНАРЯДАМИ

Анализ трендов автоматизации операций в ДНУР показывают, что современное развитие переходит от автоматизации изолированных функций к интегрированным системам высокого уровня. Примером такого перехода является Mission Master от Royal IHC. Система Mission Master, разрабатываемая Royal IHC с 2018 года, представляет собой высокоуровневую систему управления TSHD. Система интегрирует в единый контур управления подсистемы динамического позиционирования и отслеживания положением, управления дноуглубительным обо-

рудованием, планирования маршрута и предотвращения столкновений. Классификационным обществом Bureau Veritas ей присвоен уровень автоматизации A2 («делегирование человеком»): система сама выполняет функции и принимает решения без предварительного разрешения находящегося на борту оператора, но под его постоянным контролем, который в свою очередь, может отклонить или переопределить любое решение системы. Такое перераспределение функций между человеком и автоматизированным алгоритмом, когда «машина» принимает на себя повторяющиеся, вычислительно насыщенные и многопараметрические операции, а «человек» сохраняет контроль над критическими решениями и вмешивается в нестандартных ситуациях, позволяет повысить производительность без непропорционального увеличения рисков [17] [18]

Автономными операциями в режиме Mission Master являются: цикл постановки дноуглубительного оборудования, управление загрузкой грузовых отсеков (насосы, виброголовка, клапаны), переходы к месту дноуглубления и выгрузки, контроль придонного положения рефулерной головки относительно поверхности. В перспективе, разработчики планируют перенести функцию надзора с судового оператора на береговой центр управления, а также снизить уровень участия оператора, что будет соответствовать уровню автоматизации A3 (автономное) по классификации Bureau Veritas. [17][18]

Исследования в области безопасности на море на протяжении последних десятилетий фиксируют высокую долю инцидентов, обусловленных человеческим фактором. По данным Европейского агентства по морской безопасности (EMSA) 65,8% морских аварий вызваны ошибками экипажа. Применительно к дноуглубительным операциям, требующим одновременного и непрерывного мониторинга значительного количества параметров (концентрация пульпы, давление насоса, положение рефулерной головки, навигация), когнитивная нагрузка на оператора является критическим фактором риска. Снижение этой нагрузки через автоматизацию рутинных управляющих воздействий является одной из ключевых целей Mission Master. [17]

#### МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В ЗАДАЧАХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

За последнее десятилетие достигнут значительный прогресс в применении методов машинного обучения для задач моделирования и оптимизации производительности дноуглубительных судов. Уже существуют и довольно широко используются компаниями «большой четверки» методы оценки производительности земснарядов на основе данных из телеметрических потоков в реальном времени, с применением методов ансамблевого обучения (подход в машинном обучении, при котором несколько моделей объединяются для решения задачи и повышения общей точности). Так Wang и другие (2020) разработал метод прогнозирования производительности земснаряда в условиях отсутствия прямых измерений концентрации пульпы на основе стэкинга моделей (метод машинного об-

учения, при котором несколько разных моделей обучаются независимо, а их результат используется «метамоделью» для итогового прогноза). В дальнейшем на основании этого была построена регрессионная модель производительности грунтозаборного снаряда, объединяющую нейронную сеть и метод опорных векторов. [19] [20]

Для TSHD разработаны модели оптимизации цикла загрузки грузового трюма: комплексная оптимизационная модель на основе машинного обучения позволяет предотвращать избыточные потери при его переполнении и оптимизировать временные параметры цикла загрузки, сокращая затраченную впустую мощность. В том же направлении движутся основные исследования по применению больших данных для предсказания режимов работы и параметров пониженного давления внутри подводного насоса земснаряда, поскольку понижение минимально допустимого давления может привести к появлению кавитации и, как следствие, прекращению работы земснаряда.

Указанные выше академические работы по использованию ИИ подтверждаются производственной практикой Royal IHC. Так ИИ-оптимизация управления загрузкой трюма, реализованная в серийных системах с 2013–2015 годов, обеспечивает прирост производительности земснаряда до 10 - 15%. [5][18]

#### ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СНИЖЕНИЕ ВЫБРОСОВ

##### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПГ И МУЛЬТИТОПЛИВНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ И РЕКУПЕРАЦИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ

Одним из наиболее зрелых путей декарбонизации дноуглубительного флота остаётся переход на сжиженный природный газ и двухтопливные энергетические установки.

DEME вошла в число пионеров применения сжиженного природного газа в качестве основного топлива для дноуглубительных судов. Первые TSHD компании на СПГ - Scheldt River (2017) и Minerva (2017) - положили начало системного перехода флота компании на двухтопливные двигатели. Флагман флота CSD Spartacus (обладает суммарной установленной мощностью 44 180 кВт) является первым в мире земснарядом на сжиженном природном газе и обладает следующими техническими особенностями: четыре главных мультитопливных двигателя (могут использовать СПГ, морской дизель и судовую мазут); система утилизации тепла выхлопных газов (WHR); управление дноуглубительным оборудованием одним оператором. [13]

Согласно независимому исследованию по выбросам парниковых газов, проведённому по заказу SGMF и SEA-LNG в 2024 году, применение СПГ в качестве судового топлива обеспечивает снижение выбросов парниковых газов на 14 - 23% по методологии «от скважины до следа» для двухтактных малооборотных двигателей. Помимо эффекта сниже-

ния выбросов парниковых газов, применение СПГ позволяет снизить выбросы NOx до 95% для соответствия Tier III, практически без дополнительного оборудования очистки. [21]

### СУДА С УЛЬТРА НИЗКИМ УРОВНЕМ ВЫБРОСОВ

Jan De Nul Group является лидером по применению концепции «суда с ультранизким уровнем выбросов» (ULEV). Указанная концепция подразумевает оснащение судна системой двухступенчатой каталитической фильтрационной и обеспечивает экстремально низкие выбросы загрязняющих веществ. По данным независимых измерений TNO (2025), установленная на судах Jan De Nul система Emigreen DPF демонстрирует уровень выбросов частиц значительно ниже предельного допустимого значения для отнесения судна к ULEV ( $1,0 \times 10^{12}$  частиц/кВт·ч) и не показывает деградации фильтра по сравнению с вводом в эксплуатацию в 2020 году. По данным самой компании, двухступенчатая система снижает выбросы NOx до уровня  $\leq 1,0$  г/кВт·ч - при том что европейский стандарт EURO STAGE V требует не более 2,0 - 2,5 г/кВт·ч. Таким образом, достигается снижение выбросов NOx на 60% относительно директивного требования, и на 99% относительно обычного судна того же класса. [14]

Пять TSHD Jan De Nul (Sanderus, Ortelius, Tristão da Cunha, Afonso de Albuquerque, Diogo Cão) первыми в мире среди дноуглубительных судов получили нотацию Bureau Veritas ULEV. Это добровольная техническая классификация, подтверждающая значительно более низкий уровень выбросов загрязняющих веществ по сравнению с требованиями MARPOL. По информации компании, замена одного стандартного судна мощностью 5000 кВт на ULEV снижает выбросы NOx на 1000 кг в сутки. При этом ULEV следует рассматривать, в первую очередь, как модель технологической адаптации флота к работам в акваториях с повышенными экологическими требованиями. [14]

### PLUG-IN HYBRID И ТОПЛИВНАЯ ГИБКОСТЬ

Jan De Nul заказал первый в истории отрасли самоотвозный земснаряд с системой электродвижения на постоянном токе использовав архитектуру, которая широко используется в автомобилестроении - подзаряжаемого гибрида (PHEV). Судно строится на индийской верфи Goa Shipyard Limited и способно работать на накопителях энергии около четырёх часов, производя дноуглубительные работы без прямых выбросов - что критически важно для работы в акваториях ЕСА и зонах с близким расположением жилых объектов. [16]

Boskalis реализует стратегию «топливной гибкости», предполагающую проектирование новых судов с потенциалом перехода на перспективные виды топлива обеспечивающих нулевые или близкие к нулю выбросы парникового газа. Флагманской новой постройки TSHD Seaway (ёмкость грузовых танков 31 000 м<sup>3</sup>), спущен на воду в октябре 2025 года на верфи Royal IHC и запланирован к вводу в эксплуатацию в середине 2026 года. Судно оснащено: полной дизель-электрической установкой;

оптимизированными обводами подводной части корпуса; системой хранения метанола на борту и двигателями, допускающими работу на биодизеле и метаноле. Подобная конфигурация обеспечивает значительное снижение CO<sub>2</sub> при работе на биотопливах уже сейчас, а также полную готовность к переходу на «зелёный» метанол по мере развития цепочек его поставок. [11] [12]

Эти примеры отражают важную тенденцию: отрасль постепенно переходит от логики «одного оптимального топлива» к логике гибкой энергетической архитектуры и демонстрируют, что проектирование новых судов всё чаще исходит из будущей изменчивости топливного рынка и регуляторных требований что, в свою очередь, ведёт к расширению сценариев эксплуатации судна в зонах с контролем выбросов.

### ПРЕДИКТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Предиктивное техническое обслуживание (PdM) является одним из наиболее квантифицируемых направлений цифровизации и представляет собой систему анализа технического состояния оборудования на основе непрерывного мониторинга параметров и использованием алгоритмов прогноза отказов. Систематический обзор практик предиктивного технического обслуживания в производственных отраслях подтверждает сокращение внеплановых простоев при применении методов «машинное обучение + интернет вещей» на 30 - 40% и снижение общих затрат на техническое обслуживание на 20 - 30%. В связи с отсутствием подобных исследований для дноуглубительного флота данные показатели следует рассматривать не как универсальную гарантированную величину, а как реалистично-достижимый ориентир.

PdM подход основывается на непрерывном мониторинге виброускорений, температуры механизмов и потребляемых токов. Опыт применения вибрационного анализа показывает высокую точность предсказания типов отказов еще до их момента наступления. Интеграция предиктивного технического обслуживания со специализированным программным обеспечением для автоматизации процессов техобслуживания и ремонта, управления активами предприятия и оптимизации работы технического персонала (например, IBM Maximo) позволяет переводить прогнозы о состоянии оборудования в конкретные задания на техническое обслуживание и управлять заказами и поставками запасных частей превентивно, что в свою очередь, положительно сказывается как на времени внеплановых простоев, так и на складских издержках компании.

Применительно к дноуглубительным судам основными объектами предиктивного технического обслуживания являются: дноуглубительные насосы (критический компонент с высоким уровнем абразивного износа), электродвигатели, редукторы, уплотнения, клапанные системы. При загрузке флота свыше 40 недель в году (фактические данные Boskalis) снижение внеплановых простоев на 30 -



Самоотвозный трюмный земснаряд с системой цифрового контроля режимов работы компании DEME

40% приводит к экономии до нескольких суток, что непосредственно улучшает показатели стоимости выемки грунта. [17]

Практическая значимость подхода, основанного на предиктивном техническом обслуживании иллюстрируется опытом Boskalis по внедрению мониторинга с использованием RFID-меток в элементах грунтопровода на крупных самоотвозных земснарядах. Согласно опыту компании, до внедрения системы разрыв трубы мог приводить к простой продолжительности 3 - 7 суток и прямому ущербу порядка 1 - 2 млн долл. США, тогда как после перехода к плановой замене на основе данных RFID типичная длительность простоя сократилась до 4 - 8 часов, а прямые затраты - до 50 - 100 тыс. долл. США. Таким образом, оцениваемая экономия по аварийным ситуациям достигает до 95%, а совокупный эффект дополняется ростом эффективности использования флота на 15% за счёт снижения времени на устранение неисправностей. [10]

Сходным образом опыт DEME на упомянутом уже выше земснаряде Spartacus демонстрирует практическую реализацию связки IoT+ИИ в формате предиктивного технического обслуживания. В описанном сценарии IoT система фиксации параметров зафиксировала рост вибрации и снижение мощности одного из узлов, после чего ИИ модель диагностировала ускоренный износ подшипника и спрогнозировала достижение критического состояния через, приблизительно, 87 часов. Это позволило перенести ремонт в ближайшее портовое окно и избежать трёхдневного простоя на линии. Отраслевыми специалистами экономия от одного этого эпизода была оценена в размере 1,2 млн долл. США (исходя из типичного объёма работ и ставки флота). Для целей научного анализа подобный опыт следует трактовать как иллюстративный пример реализуемой окупаемости предиктивного технического обслуживания, а не как статистически усреднённый

результат по всему флоту. В то же время этот пример наглядно подчёркивает, что ключевым фактором здесь выступает не только снижение вероятности отказа, но и своевременная интеграция диагностической информации в планирование эксплуатации судна.

В совокупности описанные подходы показывают, что предиктивное обслуживание в дноуглубительных операциях следует рассматривать не как локальную «надстройку» к традиционной системе технического обслуживания и ремонта, а как элемент интегрированного цифрового контура, непосредственно влияющий на экономику проекта.

На основании анализа можно заключить что с учетом роста доли эксплуатационных затрат на топливо и техническое обслуживание в структуре расходов по проектам ДНУР, предиктивное техническое обслуживание становится одним из ключевых инструментов снижения удельной стоимости выемки грунта при одновременном повышении надёжности и экологичности работ.

### СНИЖЕНИЕ ГИДРОАБРАЗИВНОГО ИЗНОСА

Гидроабразивный износ элементов проточного тракта (рабочие колёса и улитки насосов, секции грунтопровода, фланцевые соединения) является специфической проблемой ДНУР, определяющей высокую частоту замен быстроизнашивающихся деталей. Исследования по снижению гидроабразивного износа, проводимые в TU Delft и ряде других центров, нацелены на разработку материалов и покрытий с многократно большим ресурсом по сравнению со стандартными сталями. IADC публикует обзоры применения высокоэффективных насосов и рабочих колёс с покрытиями из новых материалов, в которых указывается на перспективность данного направления для снижения операционных затрат.



Использование сжиженного природного газа на основе биотоплива как элемент топливной гибкости флота компании Van Oord

Цифровой учёт наработки каждого отрезка трубопровода или рабочего колеса через уже упомянутую в пункте 4.2 RFID-маркировку и её интеграцию со специализированным программным обеспечением для автоматизации процессов техобслуживания и ремонта, позволяет строить кривые износа каждого элемента оборудования и определять момент замены до возникновения аварийного отказа. Это прямое пересечение задач снижения износа и предиктивного обслуживания, позволяющее использовать упреждающий режим замены расходных деталей, а не реагировать по факту их поломки/износа. [6]

### ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И УДЕЛЬНУЮ СТОИМОСТЬ ВЫЕМКИ ГРУНТА

Агрегация информации из открытых источников относительно опыта внедрения компаниями «большой четвёрки» цифровых решений и энергосберегающих технологий показывает, что около 70% внедряемых решений относятся к экологической повестке, порядка 20% - к цифровизации и около 10% - к автоматизации операций. Это подтверждает, что цифровые технологии и энергоэффективные решения развиваются как взаимосвязанный комплекс, а не как независимые направления.

Удельная стоимость выемки грунта определяется суммой переменных (топливо, расходные материалы, техническое обслуживание) и постоянных (амортизация, страхование, управленческие расходы) затрат, отнесённых к суммарному объёму изъятых грунта. Рассмотренные выше цифровые и энергоэффективные технологии оказывают влияние на стоимость выемки по уже описанным выше трём основным направлениям воздействия на экологию проекта:

- рост производительности (увеличение объёма выемки в единицу времени);
- снижение расхода топлива и энергозатрат на единицу продукции;
- сокращение внеплановых простоев и уменьшение затрат на переработку грунта (при необходимости).

Рассмотрим каждый из пунктов более подробно.

К направлению **роста производительности**, в первую очередь относятся системы ИИ оптимизации загрузки грузовых танков и автоматизации циклических операций. Эксплуатационные данные Royal IHC и результаты исследований Mourik, Osnabrugge (2015) показывают, что интегрированные адаптивные системы автоматического управления дноуглубительным процессом обеспечивают прирост производительности загрузки земснарядов до 15% при одновременном снижении удельного расхода топлива на аналогичную величину [18][9]. Дополнительный вклад дают архитектуры «умного» управления циклом самоотвозных земснарядов, основанные на моделях машинного обучения, позволяющие уменьшать потери при переполнении и оптимизировать временные параметры цикла [20][14]. Автоматизация навигационных и технологических операций (например, Mission Master с режимом полуавтономного управления) что обеспечивает максимально возможное приближение реальных режимов эксплуатации к оптимальным.

Ключевым примером влияния автоматизации на календарную эффективность проекта является автоматическая система опорожнения трюма, реализованная на TSHD Vox Ariane компании Van Oord. Система автоматизированного опорожнения обеспечивает сокращение продолжительности цикла выгрузки с 15 - 30 минут в ручном режиме до 2 - 4 минут при автоматическом управлении, повышение точности сброса грунта до  $\pm 5$  см вместо  $\pm 50$  см. В конкретном проекте Maasvlakte 2 (Роттердам) это позволило выполнить выемку грунта объёмом около 15 млн м<sup>3</sup> на 20% быстрее, при этом обеспечив необходимыми профилем с точностью до  $\pm 3$  см. и как следствие - снижение операционных затрат.

**Снижение расхода топлива** и сопутствующих выбросов достигается за счёт применения СПГ и двухтопливных энергетических установок, гибридных схем и рекуперации тепловой энергии. Для флота DEMA независимое исследование показывает, что применение СПГ в качестве судового топлива обеспечивает не только снижение выбросов парниковых газов, но и приводит к снижению удельного расхода топлива на единицу выполняемой работы за счет отсутствия специальных систем очистки выхлопных газов [15]. Применение систем утилиза-

ции тепла выхлопных газов (WHR) на судах класса Spartacus позволяет дополнительно генерировать электроэнергию из низкопотенциального тепла, снижая нагрузку на основные генераторы при непрерывных дноуглубительных циклах. Для TSHD Seaway компании Boskalis комбинация дизель электрической установки и возможность работы на зеленом метаноле создаёт архитектуру топливной гибкости, в которой возможен переход на альтернативные виды топлива с пониженным выбросом парниковых газов без радикальной перестройки силовой установки. Это важно как с точки зрения будущих требований Европейской системы торговли выбросами, так и с точки зрения возможности использования более дешёвых видов топлива в зонах с пониженными требованиями к выбросам. [10].

Использование на судах систем селективного каталитического восстановления (SCR) для очистки выхлопных газов в соответствии с требованиями Tier III увеличивает расход топлива примерно на 10% по сравнению с уровнем Tier I, тогда как переход на СПГ вместо традиционного использования SCR-систем позволяет достичь Tier III без этих потерь и одновременно обеспечить снижение выбросов парниковых газов до 23%. [21]. Также благодаря регулярным НИР по оптимизации обводов корпуса, снижению сопротивления TSHD привели к снижению CO<sub>2</sub> на 7,5% на м<sup>3</sup> за последние десятилетия, что коррелирует с эквивалентным снижением расхода топлива на единицу продукции, при этом следует отметить что операционные затраты на топливо могут составлять до 20% от суммарных расходов по дноуглубительному проекту [21].

**Сокращение затрат на обслуживание** и простой, обусловленное использованием PdM и превентивное управление заменой запасных частей с использованием цифровых сервисов, дополняют описанные выше эффекты. Как показано в разделе 7, PdM снижает внеплановые простои и аварийные расходы. Важно, что при высокой загрузке флота даже единичное сокращение простоя на несколько суток, в рамках одного крупного проекта, приводит к заметному снижению удельной стоимости выемки грунта, поскольку постоянные расходы на содержание судна и экипажа распределяются на больший объём выполненных работ. В сочетании с уменьшением запасов расходных деталей за счёт более точного планирования замен, PdM подход фактически смещает структуру затрат с непредсказуемых аварийных расходов в сторону контролируемых плановых инвестиций в надёжность. [6]

Отдельное направление — это влияния на удельную стоимость выемки грунта затрат на **работы, связанные с загрязнёнными донными отложениями**. В этом контексте показателен опыт Jan De Nul по применению установки Sediment Transfer Unit (STU) для переработки загрязнённых отложений. Мобильная установка STU обеспечивает механическую сепарацию загрязнённого грунта с возвращением 70 - 90% очищенного материала обратно в акваторию и утилизации оставшейся части грунта на специальных полигонах. Согласно отраслевой оценке, применение STU позволяет снизить стоимость обработки с порядка €50 - 100/т при тради-

ционных технологиях до €15 - 30/т, одновременно сокращая водопотребление на процессы очистки до нуля и ускоряя выполнение типового участка с недель до одного двух дней. В проекте Зебрюгге (Бельгия, 2023) при объёме 250 тыс. м<sup>3</sup> загрязнённого грунта было возвращено в море около 220 тыс. м<sup>3</sup> (88%); экономический эффект внедрения STU был оценён экспертами отрасли в €12 млн при сокращении сроков на 60%.

Агрегация приведённых количественных оценок по отдельным компонентам (ИИ управление и автоматизация циклов, переход на СПГ и гибридные энергетические схемы, PdM, технологии обращения с загрязнённым грунтом) позволяет ориентировочно оценивать совокупный потенциал снижения удельной стоимости выемки грунта для модернизированного флота в диапазоне 15 - 25 % относительно базового уровня немодернизированного флота. Эта величина носит характер экспертной интегральной оценки и требует уточнения в рамках специализированных технико-экономических расчётов для конкретных проектов. Тем не менее приведённая величина отражает принципиально важный вывод: без комплексного внедрения цифровых и энергоэффективных решений дноуглубительный флот оказывается неконкурентоспособным. [7]

### РОССИЙСКИЙ КОНТЕКСТ: ОГРАНИЧЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ АДАПТАЦИИ

Спрос на дноуглубительные работы в России является производным от нескольких крупных стратегических направлений: развитие Северного морского пути и формирование международного Трансарктического транспортного коридора, модернизация внутренних водных путей и развитие морских портов. В этих условиях дноуглубительные работы выступают самостоятельным и критически важным элементом национальной транспортной и промышленной политики, а наличие современного, производительного и технологически оснащённого дноуглубительного флота напрямую влияет на реализацию ключевых инфраструктурных и геэкономических проектов страны

Российская практика дноуглубительных работ характеризуется существенным разнообразием гидрометеорологических условий в акваториях — от мелководных речных участков до акваторий арктических морей. Это предъявляет повышенные требования к надёжности энергетических установок, устойчивости бортовых цифровых систем к низким температурам, ледовым нагрузкам и ограничениям по навигационному периоду. Дополнительными ограничивающими факторами выступают ограниченная береговая инфраструктура и недостаточная доступность альтернативных видов топлива.

При этом российский дноуглубительный флот сформирован преимущественно из судов советской постройки либо приобретённых до 2022 года и в целом характеризуется ограниченным уровнем цифровизации систем управления и контроля состояния оборудования [22]. Поэтому международный

опыт целесообразно адаптировать не как набор разрозненных лучших практик, а как систему требований к новому поколению отечественных средств ДНУР, охватывающую цифровой контур судна, энергетическую архитектуру и сервисную модель эксплуатации. Применительно к российской практике это означает необходимость интеграции бортовых данных в единую платформу мониторинга, обеспечения готовности критического оборудования к предиктивному техническому обслуживанию, внедрения автоматизированной поддержки режимов работы насосно-грунтопроводной системы, а также задания целевых показателей по удельному расходу топлива, коэффициенту технической готовности и допустимым выбросам.

Отдельную специфику формирует разнообразие гидрологических и грунтовых условий, это ограничивает прямую переносимость зарубежных моделей машинного обучения для прогнозирования производительности CSD и TSHD, разработанных по данным европейских и азиатских проектов, и требует адаптации и перекалибровки моделей на основе локальных массивов данных в сотрудничестве с национальными научно-исследовательскими институтами. В итоге российская стратегия цифровизации и повышения энергоэффективности должна строиться как поэтапный процесс: от внедрения базовых систем мониторинга и PdM на существующем флоте к более капиталоемким проектам по переходу на низкоуглеродные энергетические установки при строительстве нового поколения земснарядов.

С учётом указанных ограничений адаптацию опыта «большой четвёрки» в российских условиях целесообразно осуществлять поэтапно.

- **Базовый уровень (краткосрочный горизонт).** Внедрение отечественных систем автоматического управления режимом работы насосов и учёта выработки (аналоги систем класса Royal IHC ECO Package); установка датчиков вибрации и температуры на дноуглубительные насосы и двигатели; формирование единой IoT платформы сбора и первичного анализа данных флота.

- **Средний уровень (среднесрочный горизонт).** Внедрение моделей прогноза производительности земснарядов на основе машинного обучения; реализация PdM на критическом оборудовании с сокращением простоев; применение RFID учёта расходных деталей и интеграции с CMMS для повышения прозрачности материальных потоков.

- **Стратегический уровень (долгосрочный горизонт):** проектирование и строительство новых судов для ДНУР с дизель-электрическими установками, готовностью к альтернативным топливам (СПГ, метанол), что обеспечивает соответствие международным экологическим требованиям.

Таким образом, первоочередными направлениями для российского дноуглубительного флота следует считать развитие систем предиктивного технического обслуживания, поэтапное внедрение цифровых платформ мониторинга производительности, создание систем учёта и прослеживаемости материальных потоков, реализацию пилотных проектов по энергоэффективным энергетическим решениям и расширение кооперации с научными и инженерными центрами для адаптации зарубежных технологий к российским условиям.

сти материальных потоков, реализацию пилотных проектов по энергоэффективным энергетическим решениям и расширение кооперации с научными и инженерными центрами для адаптации зарубежных технологий к российским условиям.

## ОГРАНИЧЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Существует ряд ограничений для интерпретации приведённых в статье результатов. Во-первых, большинство количественных данных о приросте производительности и снижении расхода топлива получены из корпоративных источников, которые могут быть склонны к позитивной смещённости и, как правило, не сопровождаются полным раскрытием методики расчёта, в то время как независимые верификации, рассмотренные в статье, покрывают лишь отдельные технологии и типы проектов. Во-вторых, академические публикации по использованию машинного обучения и ИИ при повышении производительности CSD и TSHD основаны преимущественно на данных китайских и европейских проектов в специфических геологических условиях свойственных для указанных регионов. Прямая экстраполяция результатов публикаций на арктические или речные грунты требует дополнительной адаптации моделей и калибровки параметров. В-третьих, в открытых источниках практически отсутствуют детализированные оценки стоимости внедрения отдельных технологий и периода их окупаемости, что остаётся существенным пробелом для принятия обоснованных инвестиционных решений.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ стратегий и технологических портфелей DEME Group, Royal Boskalis Westminster, Jan De Nul Group и технологических решений Royal IHC демонстрирует, что цифровые и энергоэффективные решения превратились в системообразующий фактор конкурентоспособности дноуглубительных компаний. Ужесточение Стратегии ИМО по выбросам парниковых газов, расширение сети ECA/NECA и включение ДНУР в систему EU ETS с 2027 года формируют устойчивый регуляторный стимул к инвестициям в эти решения, превращая экологические технологии из конкурентного преимущества в базовое условие доступа к ряду рынков. [3][4][6] [7]

Наиболее существенный эффект достигается не при изолированном внедрении отдельных инноваций, а при формировании интегрированной производственной модели, в которой цифровая платформа данных, автоматизированное управление, энергоэффективность и предиктивное обслуживание работают как единая система. Международный опыт ведущих компаний показывает, что именно такая интеграция обеспечивает существенные результаты: рост производительности, снижение простоев, уменьшение расхода топлива и повышение экологической совместимости флота с новыми регуляторными режимами. Для российского дноуглубительного флота это означает необходимость перехода от точечных модернизаций к системной постановке требований к судну, его цифровой мо-

дели и модели эксплуатации уже на стадии формирования технического задания и программ НИОКР.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Grand View Research. Dredging Equipment Market Size and Share Report, 2030 // Grand View Research: [site]. 2024. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/dredging-equipment-market-report> (Accessed: 06.01.2026).

2. Global Market Insights. Dredging Equipment Market Size, Growth Opportunity 2024–2032 // Global Market Insights: [site]. 2024. URL: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/dredging-equipment-market> (Accessed: 04.01.2026).

3. MEPC.377(80). 2023 IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships: adopted at MEPC 80 / International Maritime Organization, Marine Environment Protection Committee. London, 2023.

4. Emission Control Areas (ECAs) Designated under MARPOL Annex VI // International Maritime Organization: [site]. London, [s.d.]. URL: [https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Emission-Control-Areas-\(ECAs\)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI.aspx](https://www.imo.org/en/OurWork/Environment/Pages/Emission-Control-Areas-(ECAs)-designated-under-regulation-13-of-MARPOL-Annex-VI.aspx) (Accessed: 05.01.2026).

5. Class News 05/2025. New Emissions Control Areas for Mediterranean Sea, Canadian Arctic and Norwegian Sea // Lloyd's Register: [site]. 2025. URL: <https://www.lr.org/en/knowledge/class-news/05-25/> (Accessed: 05.01.2026).

6. European Dredgers: Championing Europe's Sustainability Excellence / European Dredging Association. Brussels, 2024. URL: [https://european-dredging.eu/pdf/EuDA\\_24.pdf](https://european-dredging.eu/pdf/EuDA_24.pdf) (Accessed: 05.01.2026).

7. Report on the EuDA Workshop on EU Emissions Trading System / European Dredging Association. Brussels, 2022. URL: [https://european-dredging.eu/pdf/Key\\_Messages-ETS\\_Workshop\\_16-02-2022\\_public.pdf](https://european-dredging.eu/pdf/Key_Messages-ETS_Workshop_16-02-2022_public.pdf) (Accessed: 22.03.2026).

8. EU ETS: Preliminary Agreement to Include Shipping in the EU's Emission Trading System from 2024 // DNV: [site]. 2023. URL: <https://www.dnv.com/news/2023/eu-ets-preliminary-agreement-to-include-shipping-in-the-eu-s-emission-trading-system-from-2024-238068/> (Accessed: 04.03.2026).

9. Enhancing Dredging Operations with the AVEVA PI System / AVEVA. 2024. URL: <https://cdn.mediavalet.com/eunl/content/IM6Z-12aBU2nNcJtRLGIW/DEME:%20%20Enhancing%20Dredging%20Operations%20with%20AVEVA%20PI%20System.pdf> (Accessed: 08.01.2026).

10. Annual Review 2025 / Royal Boskalis Westminster N.V. Papendrecht, 2026. URL: <https://boskalis.com/media/0u0c5bzw/boskalis-annual-review-2025.pdf> (Accessed: 08.01.2026).

11. Boskalis GHG Climate Report / SEO Economic Research. Amsterdam, 2024. URL: <https://www.seo.nl/wp-content/uploads/2024/06/SEO-Dutch-CCRM->

[Boskalis.pdf](#) (Accessed: 08.01.2026).

12. Boskalis Launches Methanol-Ready Hopper Dredger Seaway at Royal IHC // PortNews: [site]. 2025. URL: <https://en.portnews.ru/news/382873/> (Accessed: 08.01.2026).

13. Press Release: DEME Takes Delivery of Spartacus – the Most Powerful and Innovative Cutter Suction Dredger in the World // DEME Group: [site]. 2021. URL: <https://www.deme-group.com/news/deme-takes-delivery-spartacus-most-powerful-and-innovative-cutter-suction-dredger-world> (Accessed: 17.02.2026).

14. Two Jan De Nul Vessels with Ultra-Low Emissions Aid Flanders in Minimising Impact on Environment // Jan De Nul: [site]. 2022. URL: <https://www.jandenu.com/news/two-jan-de-nul-vessels-ultra-low-emissions-aid-flanders-minimalising-impact-environment> (Accessed: 17.02.2026).

15. Measurement Report – Jan De Nul – Vessel 2. TNO-2025-R11146 / TNO. Rijswijk, 2025. URL: <https://publications.tno.nl/publication/34644561/Cfrjd8DC/TNO-2025-R11146.pdf> (Accessed: 17.02.2026).

16. Press Release: Jan De Nul Orders First Plug-In Hybrid Dredging Vessel // Jan De Nul: [site]. 2024. URL: <https://www.jandenu.com/news/jan-de-nul-orders-first-plug-hybrid-dredging-vessel> (Accessed: 28.02.2026).

17. Next Phase in Autonomous Dredging: Assisted Autonomy // Royal IHC [site]. 2024. URL: <https://www.royalihc.com/dredging/innovations/next-phase-autonomous-dredging-assisted-autonomy> (Accessed: 28.02.2026).

18. Royal IHC Plans to Make Autonomous Vessels a Reality // CEDA / IADC: [site]. 2023. URL: <https://www.dredging.org/news/153/royal-ihc-plans-to-make-autonomous-vessels-a-reality> (Accessed: 28.02.2026).

19. Wang Y., Fan Z. et al. Research on Predicting the Productivity of Cutter Suction Dredgers Using Model-Stacked Generalization // Ocean Engineering. 2020. Vol. 217. P. 108001. DOI: 10.1016/j.oceaneng.2020.108001.

20. Bai S. et al. Global Time Optimization Method for Dredging Construction Cycles of Trailing Suction Hopper Dredgers Based on Machine Learning // Journal of Construction Engineering and Management. 2021. Vol. 148, No. 1. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002239.

21. Smart, Sustainable: A Life Cycle Approach to Fuel Economy as Applied to Trailing Suction Hopper Dredgers // Terra et Aqua. 2017. No. 149. P. 4–15. URL: <https://www.iadc-dredging.com/wp-content/uploads/2018/01/terra-et-aqua-149-complete.pdf> (Accessed: 04.01.2026).

22. В фарватере устойчивого развития // ПортNews: [сайт]. 2021. URL: <https://portnews.ru/magazine/portnews/a189/> (дата обращения: 05.01.2026).

## ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА АРКТИЧЕСКОМ ШЕЛЬФЕ: НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ

Главный научный сотрудник д.т.н – Лаптева Т.И. (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»);  
 Главный научный сотрудник д.т.н, профессор – Мансуров М.Н. (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»);  
 Старший научный сотрудник – Копаева Л.А. (ООО «Газпром ВНИИГАЗ»);  
 к.т.н. – Халикова Д.Ф. (ПАО «Газпром»).

На всех стадиях освоения месторождений углеводородов на шельфе проводятся гидротехнические и подводно-технические работы (бурение, дноуглубительные работы, укладка подводных трубопроводов, дампинг изъятых донных грунтов и др.), в результате которых в толще воды возникают обширные облака и шлейфы взвеси (рисунок 1), состоящие из мелких фракций извлеченного грунта [1, 2, 3]; концентрация минеральных частиц последнего многократно превышает естественный фон. Продолжительность существования облака взвеси, масштабы его распространения и рассеивания [3] определяются факторами, из которых наиболее значимыми являются: способ проведения дноуглубительных работ (применение различного оборудования – драг, землесосов, гидромониторов и т.д.); способ сброса и объем сбрасываемого грунта; глубина и скорость течения в месте сброса взвеси; гранулометрический состав взвеси.

Перемещение минеральных частиц морской взвеси в шельфовой зоне [4-7], пространственное распределение их концентраций и закономерности их поведения в водной толще с учетом процессов строительных работ оказывают существенное влияние на вопросы безопасности при освоении континентального шельфа, в частности захоронение донных грунтов, извлеченных при проведении дноуглубительных работ. Согласно статье 65 Водного кодекса [8], в границах прибрежной защитной полосы вблизи от места дноуглубительных работ запрещено хранение и складирование размываемых грунтов, которые подвержены разрушению под влиянием движущейся воды, воздействующей на грунтовую толщу. Также аспект прозрачности воды имеет высокое значение для совместного выполнения подводно-технических работ, что особенно актуально для арктического шельфа, характеризующегося относительно небольшими глубинами и коротким межледовым навигационным периодом.

В зависимости от производимых работ (таблица 1) наблюдаются различные последствия: возрастание мутности и повышение концентрации взвеси по сравнению с фоновыми значениями.

Поскольку применение различного типа технических средств при проведении гидротехнических работ на шельфе влияет на увеличение концентрации взвеси, необходимо проанализировать их в сравнительном аспекте: основные характеристики технических средств различного типа, используемые при проведении гидротехнических работ на шельфе [9], представлены ниже.

а) Землесосные снаряды представляют собой технические устройства, в которых используются



Рисунок 1 – Спутниковый снимок, демонстрирующий содержание в водной толще взвешенных частиц (облако мутности в восточной части Финского залива: большему количеству взвеси соответствует более светлая область)

центробежные насосы для процессов подъема и транспортировки грунта. Выделяются три основные группы землесосных снарядов, эффекты от использования которых существенно различаются: 1) стационарные землесосы; 2) землесосы с механическим рыхлением грунта (МЗ); 3) самоотвозные трюмные землесосы (СТЗ).

Стационарный землесос СЗ – простейшая форма землесосного снаряда. С плавающего понтона всасывающая труба насоса опускается на дно, и грунт забирается путем всасывающей работы грунтового насоса (рисунок 2). Грунт может быть извлечен при помощи СЗ, только если он имеет относитель-

Производимые работы	Последствия производимых работ
Разрыхление / разрушение целостности грунта и забор грунта со дна на месте проведения работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рост концентрации взвешенных веществ;</li> <li>• смешение слоев грунта;</li> <li>• разрыхление и обводнение грунта.</li> </ul>
Подъем разрыхленного грунта на поверхность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• переход частиц разрабатываемого грунта во взвешенное состояние;</li> <li>• просоры, потери и недоборы при грунтоизвлечении;</li> <li>• изменение плотности грунта при создании водогрунтовой смеси с плотностью, подходящей для перекачивания;</li> <li>• перелив при погрузке в трюм грунтоотвозного судна</li> </ul>

Таблица 1 – Последствия гидротехнических работ

но малую плотность. Применение устройств для гидрорыхления грунта (разрыхление грунта с применением водяных струй), устанавливаемых рядом со входным отверстием грунтозаборника, улучшает производительность такого землесоса. После подъема извлеченного грунта через всасывающую трубу дальнейшая транспортировка его осуществляется гидравлическим способом через плавучий пульпопровод на берег, или на грунтоотвозное судно. СЗ используется в основном в целях добычи песка из песчаных наносов большой толщины в море, устьях рек или в замкнутых (относительно изолированных) водоемах. Извлеченный песок обычно помещается на транспортные баржи, но иногда возможна прямая перекачка на расположенный поблизости перерабатывающий завод.

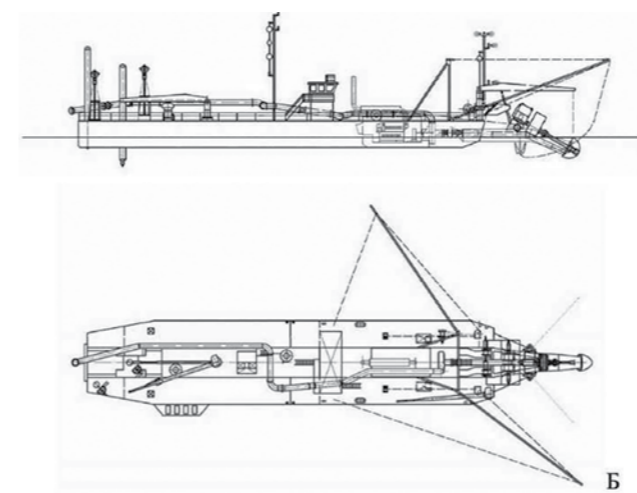
Землесос с механическим рыхлением грунта МЗ выполняет рыхление грунта при помощи вращающейся фрезы, оснащенной режущими зубьями (рисунок 3). Взрыхленный грунт засасывается грунтозаборником, расположенным внутри фрезы рыхлителя, при помощи центробежного насоса, установленного на понтоне или на раме грунтозаборного устройства. Дальнейшая транспортировка

ка грунта на место размещения выполняется путем гидравлического транспорта по трубопроводу (частично — плавучему, частично — наземному). Иногда грунт для дальнейшей транспортировки можно выкачивать в грунтоотвозные баржи.

Самоотвозной трюмный землесос (СТЗ) – обычный мореходный корабль, оборудованный всасывающей трубой (рисунок 4). На конце всасывающей трубы расположено грунтозаборное устройство, которое опускается на морское дно, в то время как СТЗ перемещается на малой скорости. Большинство СТЗ имеет двухвинтовую двигательную установку и мощное подруливающее устройство в носовой части, что обеспечивает высокую маневренность судна. Во время движения вперед грунтозаборное устройство разрыхляет тонкий слой донных отложений. Разрыхленный грунт вместе с некоторым количеством воды для его транспорта засасывается в грунтозаборную трубу при помощи центробежного насоса, установленного в корпусе судна или на грунтозаборной трубе.

**Повышение концентрации взвешенных веществ и мутности при работе стационарных землесосов:** образование дополнительной мутности не характерно, поскольку всасывающие силы превышают размывающие. Во время вертикального и горизонтального транспорта не происходит повышения уровня взвешенных отложений, поскольку трубопровод изолирует перекачиваемый грунт от внешней среды.

**Повышение концентрации взвешенных веществ и мутности при работе землесосов с механическим рыхлением грунта:** из вращающейся фрезы существует потенциальный риск возникновения «облака» дополнительных взвешенных частиц на строительной площадке. Для проектов, проводящихся в особо уязвимой среде, важен аккуратный подбор скорости папильонирования и вращения фрезы. Во время подъема грунта на поверхность и горизонтального транспорта не происходит повышения концентрации взвешенных веществ и мутности, поскольку извлекаемый грунт в трубопроводе полностью изолирован. Если извлекаемый грунт относится к тонкозернистым грунтам, образовавшаяся взвесь будет находиться во взвешенном состоянии продолжительное время, что приведет к



А — вид сбоку; Б — вид сверху (схема Royal Boskalis Westminster N. V.)  
 Рисунок 2 – Стационарный землесос «Norland»



а) — фрезерный землесос; б) — рабочий орган фрезерного землесоса

Рисунок 3 – Фрезерный землесос в работе

увеличению мутности на некоторый период времени вокруг участка дноуглубительных работ.

**Повышение концентрации взвешенных веществ и мутности при работе самоотвозных трюмных землесосов:** по себе процесс забора грунта создает меньше взвешенных донных отложений по сравнению с МЗ, поскольку нет вращающегося элемента на грунтозаборном устройстве. Однако, использование системы сброса легкой грунтовой смеси, или погрузка с продолжительным переливом избыточной воды и потерей тонких фракций грунта приводят к значительному увеличению взвешенных отложений в толще воды на площадке производства работ, а также к повышению мутности и / или сокращению проникновения света через толщу воды. Поскольку отложения и мутность возникают в верхних слоях воды, то эффекты ослабления света будут распространяться на всю толщу воды и длиться дольше, поскольку расстояние осаждения достаточно велико. Для работ, проводящихся в особо уязвимой среде, такая утечка может быть ограничена или даже предотвращена путем ранней остановки процесса извлечения грунта.

Наиболее критический фактор, проявляющийся при использовании СТЗ – это возникновение шлейфа загрязнений мелкозернистых частиц. Шлейф возникает при переливе из-за удлиненного цикла

погрузки и увеличивает мутность в воде вокруг СТЗ. Взвешенные донные отложения медленно оседают на дно, когда работы по извлечению грунта прекратятся, но в зависимости от характеристик грунта время, необходимое для полного оседания, может занять от нескольких часов до одной недели. При длительном злоупотреблении системой перелива на поверхности морского или речного дна может возникнуть слой жидкого наилка или деструктурированных песчаных отложений. Данный тип воздействия может быть снижен различными способами, включая «зеленые клапаны», повторное использование части воды перелива, систему перелива с донным выходом, сокращение или даже запрет на перелив. Первые три меры требуют установки на борту специального оборудования, но влияние на уровень производительности СТЗ несущественно. Последние две меры не требуют специальных установок на борту судна, но оказывают влияние на производительность работ.

б) Механические дноуглубительные снаряды включают в себя все установки, использующие механическую землеройную технику для резания и поднятия грунта. В общих чертах, в этой категории технических устройств можно выделить три подгруппы: многочерпаковый землечерпательный снаряд (МЗС), одноковшовый земснаряд с обратной



а) – «Baltic Sea» (емкость трюма — 3500 м³); б) – СТЗ «Marieke» (емкость трюма — 5000 м³).

Рисунок 4 – Самоотвозный трюмный землесос TSHD



а) – морской многочерпаковый самоходный земснаряд «Балтийская землечерпалка»; б) – ковш многочерпакового земснаряда «черпаковая цепь», заполненная грунтом

Рисунок 5 – Многочерпаковый землечерпательный снаряд в работе

лопатой (ОЗОЛ) и грейферный земснаряд (ГЗ). Многочерпаковый землечерпательный снаряд (МЗС) является самым традиционным типом дноуглубительного снаряда. Он состоит из крупного понтона с прорезью в центре, куда помещается черпаковая рама, оборудованная замкнутой цепью черпаков (рисунок 5). Во время извлечения грунта черпаковая цепь движется вдоль ковшовой рамы. Самый нижний черпак врезается в донные отложения, и вырезанный грунт попадает в него. Затем извлекаемый грунт переносится наверх по мере вращения черпаковой цепи. На верхнем конце рамы черпак переворачивается вверх дном, и грунт падает в спускной желоб с лотком, направляющий его на баржу для дальнейшей транспортировки.

МЗС используется главным образом для точных работ, таких как прокладка траншей для трубопроводов. Однако, с учетом высокой плотности вырытого грунта, МЗС хорошо подходит для извлечения мелкозернистого грунта, когда использование гидравлического транспорта может вызвать проблемы, и если на площадке для размещения требуются хорошие геотехнические характеристики грунта.

Одноковшовый земснаряд с обратной лопатой ОЗОЛ – по сути, гидравлический экскаватор, размещенный на понтоне, оборудованном системой закорных свай. В то время как обычный наземный гидравлический экскаватор обычно собирается на гусеничном или колесном шасси, ОЗОЛ устанавливается на специально подготовленное основание на оконечности понтона со свайной фиксацией.

ОЗОЛ усовершенствовался с появлением более крупных экскаваторов, что дало большую глубину черпания и дополнительную мощность. Надежное, амортизирующее закрепление понтона важно для полного использования дноуглубительного потенциала машины. Жесткий понтон с закорными сваями требуется для обеспечения неподвижности земснаряда в процессе приложения усилий ковша к грунтам, особенно при извлечении сложного (твердого) грунта.

ОЗОЛ наиболее эффективен при работе «под себя», что означает, что понтон располагается над участком, который должен быть выкопан. Если глубина воды будет меньше, чем максимальная осадка понтона, этот метод может оказаться неприемлемым. Донные отложения извлекаются ковшом, который затем поднимается над водой движением стрелы экскаватора. ОЗОЛ, как правило, используется для погрузки грунта на баржу, пришвартованную к понтону. Иногда, как это происходит при разработке траншей, извлекаемый грунт может складироваться вдоль траншеи, но поскольку расстояние складирования ограничено, существует большая вероятность заполнения этим грунтом сделанной выемки.

ОЗОЛ в основном используется для исполнения относительно небольших проектов по дноуглублению в твердых грунтах, поскольку на этом земснаряде может применяться значительная механическая сила резания грунта. До 1990-х гг. этот тип дноуглубительного снаряда редко использовался в проектах, проводившихся в экологически уязвимой среде, из-за недостатка точности работы и подъема грунта в открытых ковшах. Современные разработки контролирующих устройств значительно повысили точность, что делает ОЗОЛ привлекательным для проектов по дноуглублению, требующих большей точности на участках, где ожидается засорение акватории, или где физические условия не позволяют использовать традиционную технику.

Грейферный земснаряд ГЗ может быть размещен на понтонах, или на самоходных судах, у которых обычно есть трюм, и поэтому такие суда называются грейферными самоотвозными земснарядами.

ГЗ – по существу, обычный тросовый кран, установленный на понтоне. Грунт со дна вычерпывается ковшом крана и поднимается за счет подъемного движения троса. Когда ковш оказывается над водой, стрела крана поворачивается, и грунт сбрасывается в трюм земснаряда, если это происходит на грейферных самоотвозных земснарядах, или на транспортировочную баржу, если речь идет о пон-

тонном грейферном земснаряде. Горизонтальный транспорт извлекаемого грунта предпринимается путем перехода ГЗ или транспортных барж с участка дноуглубительных работ к месту размещения грунта. На площадке для размещения грунт выгружается либо через днищевые дверцы, либо сквозь раскрывающийся корпус земснаряда или транспортировочной баржи, либо откачивается на берег посредством гидроперегрузателя.

ГЗ используется для исполнения сравнительно небольших проектов по дноуглублению. Недавние разработки в области повышения точности контролируемых устройств и новых типов ковшей значительно повысили точность черпания. Это делает данный тип дноуглубительного снаряда привлекательным для проектов по дноуглублению, требующих большей точности на участках, где ожидается засорение акватории, или которые недоступны для традиционной техники. Разработаны также закрытые черпаки, использование которых предотвращает прямой контакт между вырытым грунтом и водой во время подъема. Наконец, некоторые черпаки оборудованы устройством дистанционного управления для активного направления черпака на заранее определенную позицию. Это в особенности полезно на очень большой глубине (более 100 м), где использование ГЗ является часто единственным вариантом выемки грунта.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе МЗС:** дополнительный объем взвеси высвобождается в ходе подъема грунта в открытых черпаках, поскольку извлекаемый грунт перемещается сквозь толщу воды с относительно высокой скоростью. Во время этого движения потери могут произойти на протяжении всего подъема. Этот эффект может быть ограничен путем снижения скорости движения черпаковой цепи. Однако, данная мера неблагоприятно влияет на производительность. Если грунт выемки – тонкозернистый, то потерянный материал останется во взвешенном состоянии в водной толще длительный период времени, что приведет к повышению мутности в районе работ выше природного фонового уровня.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе одноковшового земснаряда с обратной лопатой:** проблема здесь аналогична проблеме при использовании МЗС. Дополнительную проблему создает положение ковша при подъеме; оператор должен уделять большое внимание сохранению оптимальной горизонтальной позиции, чтобы предотвратить значительные потери извлекаемого грунта. Иногда используются закрытые ковши, что ограничивает потери извлекаемого грунта.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе ГЗ:** проблема аналогична таковой при использовании ОЗОЛ. Закрытые черпаки, хоть и не часто используемые, могут эффективно сократить возникновение взвешенных отложений во время подъема черпака.

в) Гидродинамическое дноуглубление (ГД) – форма дноуглубительных работ, при которой донный

грунт разрыхляется и поднимается со своего места, но остается в воде и удаляется от места выемки путем выноса течениями (дноуглубление гидромеханизированным методом с рыхлением грунта (ГМР), или под влиянием естественных сил гравитации (инжекционное дноуглубление с использованием инжекторов земснарядов (ИЗС), или механическим путем (подводный плуг или жесткий трал).

Применение ГД в проектах на экологически уязвимых участках требует чрезвычайно высокого внимания, поскольку предсказать движение взвеси или мутьевого потока возможно только посредством детального анализа экологических абiotических условий, или сложными методами математического моделирования. Целесообразность и допустимость технологии ГД должны быть рассмотрены на стадии планирования дноуглубительных работ. ГД часто затратноэффективно. Его основное преимущество заключается в том, что энергия, требуемая для транспортировки грунта, возникает за счет естественной подвижности водной среды и гравитации. Это делает гидродинамическое дноуглубление методом с самым низким возможным выходом CO<sub>2</sub> и других газов.

Инжекторный земснаряд (ИЗС) – устройство, состоящее из расположенных в определенном порядке водоструйных сопел, опускаемое на дно моря и нагнетающее воду под высоким давлением в самые верхние слои донных отложений. Как следствие данной операции, плотность этих отложений уменьшается до пределов, когда они становятся жидкими, а поверхность дна несколько повышается. Из-за пониженной плотности и превышения поверхности дна грунт начинает самостоятельно течь, пока в результате не достигается новое (устойчивое) равновесие в субаквальном ландшафте. При наличии (даже небольших) уклонов дна на субаквальном ландшафте в пределах площадки производства работ дистанция транспортировки может оказаться значительной. Грунт снова оседает на соседнем, менее возвышенном, участке.

В отличие от дноуглубления гидромеханизированным методом с рыхлением грунта, цель инжекторного метода заключается не в том, чтобы поднять отдельные фракции отложений в толщу воды, хотя и это при желании осуществимо путем использования того же оборудования в режиме сильных потоков. Изначально разработанные для мягких донных отложений, целенаправленно построенные суда и струйные насадки также могут быть оборудованы для резания и соскребания более жестких грунтов (например, подводный плуг).

Гидромеханизированный метод с рыхлением грунта (ГМР) – метод дноуглубительных работ, направленный на подъем вырытого грунта в вышележащие водные слои. Это может быть сделано при помощи либо СТЗ боковой выгрузки, либо стационарного землесосного снаряда СЗ, выгружающего водо-грунтовую смесь в ближайшие биотопы через распределительный понтон или из конца напорного трубопровода. В принципе, каждый метод, основанный на поднятии отдельных фрагментов донных отложений в толщу воды так, чтобы они вели себя

как отдельные частицы, а не как масса, можно отнести к работам гидромеханизированным методом с рыхлением грунта. Главная цель применения такого метода – привести грунт в состояние взвеси для дальнейшего транспорта при помощи естественных течений, существующих на участке дноуглубительных работ.

Подводный плуг можно описать как конструкцию, которую тянет по дну буксирное судно. Конструкция оборудована режущим краем, скребущим по дну и срезающим грунт. Срезанный грунт остается впереди режущего края и толкается вперед, пока пространство впереди режущего края не заполняется. В этот момент процесс перемещения либо останавливается, либо грунт падает с режущего края и частично уходит во взвесь.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе ИЗС:** во время процесса инжектирования на участке дноуглубления создается слой жидкого грунта, который более чувствителен к силам природной эрозии, создаваемой потоками воды над этим слоем. Основная часть грунта, однако, остается вблизи дна и, таким образом, меньше распространяется по всей толще воды.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе ГМР:** это основная цель и суть работ ГМР; поэтому следует ожидать значительного повышения мутности.

**Повышение концентрации взвешенных частиц и мутности при работе подводного плуга:** во время процесса резания перед режущим краем создается облако взвешенных частиц за счет активного движения ножа в воде. Однако, большая часть грунта остается перед ножом у дна. В некоторых случаях эффект перемешивания осуществляется за счет качки воздуха из конструкции, чтобы инициировать транспорт перемешенных отложений естественными потоками на участке работ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже на начальных этапах рассмотрения реализации морских проектов по добыче и транспортировке углеводородов, особенно на арктическом шельфе, необходимо уделять значительное внимание вопросам побочных последствий проведения гидротехнических и подводно-технических работ. Все применяемые механизмы в той или иной степени способствуют увеличению концентрации взвеси по сравнению с фоновыми значениями, таким образом, в воде образуется квазистационарное облако (шлейф) взвеси. Под влиянием волновых и ветровых течений ориентация шлейфа относительно источника взвеси постоянно меняется. После окончания работ определенная площадь будет покрыта слоем донных отложений различной толщины. Временные и пространственные масштабы существования облаков взвеси и их характеристики могут изменяться в широком диапазоне. Перемещения взвешенного в воде грунта также представляют интерес и в части выбора мест его захоронения, и оценки загрязнения воды взвешенными веществами, а также в определении морских

подводных трубопроводов на общую потерю устойчивости и всплытие [10]: образовавшееся и перемещающееся «мутявое пятно» может привести к тому, что вокруг строящегося морского подводного трубопровода возникнет область взвеси, плотность которой будет значительно выше значений (как правило, 1025 кг/м<sup>3</sup>), что может привести к уменьшению его отрицательной плавучести и потенциальной возможности изменения его проектного положения, что является существенным фактором при обустройстве морских нефтегазовых месторождений и обеспечения безопасности проводимых работ [11] и, в целом, влияют на безопасную эксплуатацию морских подводных трубопроводов и объектов на всех стадиях реализации проектов.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айбулатов, Н.А. Динамика твердого вещества в шельфовой зоне / Н.А. Айбулатов. – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 271 с.
2. Патин, С.А. Нефть и экология континентального шельфа / С.А. Патин. – М.: ВНИРО, 2001. – 247 с.
3. Шавыкин, А.А. Эколого-океанологическое сопровождение освоения нефтегазовых месторождений арктического шельфа (на примере Баренцева моря): дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.28 / Шавыкин Анатолий Александрович. – Мурманск, 2015. – 397 с.
4. Лаптева, Т.И. Повышение безопасности эксплуатации морских трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях арктического шельфа // Нефть. Газ. Новации. – 2018. – № 5. – С. 63–65.
5. Айбулатов, Н.А. Геология шельфа и берегов мирового океана / Н.А. Айбулатов, Ю.В. Артюхин. – Л.: Гидрометеоздат, 1993. – 304 с.
6. Айбулатов, Н.А. Динамика твердого вещества в шельфовой зоне. – Л.: Гидрометеоздат, 1990. – 271 с.
7. Лаптева, Т.И. О влиянии морской взвеси на безопасную эксплуатацию морского подводного трубопровода / Т.И. Лаптева, М.Н. Мансуров, В.П. Черний, Л.А. Копаева // Научный журнал Российского газового общества. – 2026. – № 2 (52). – С. 94–100.
8. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ.
9. Шилин, М.Б. Техносферная безопасность дреджинга: учебное пособие / М.Б. Шилин, Д.А. Голубев, Ю.А. Леднова. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 386 с.
10. Левин, С.И. Подводные трубопроводы. М.: Недра, 1970. – 280 с.
11. Лаптева, Т.И. Повышение безопасности эксплуатации морских трубопроводов в сложных инженерно-геологических условиях арктического шельфа / Лаптева Т.И. // Нефть. Газ. Новации. – 2018. – № 5. – С. 63–65.



## МОРСКОЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ИНФРАСТРУКТУРЕ – ЭФФЕКТИВНУЮ ГОСУДАРСТВЕННУЮ СИСТЕМУ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

Морские подводные трубопроводы являются ключевыми элементами морской нефтегазовой инфраструктуры. По данным Минэнерго РФ, в 2024 году через морские магистрали было транспортировано более 180 млрд м<sup>3</sup> природного

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

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



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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

Не менее важным представляется выстраивание гармоничной системы государственного регулирования отрасли.

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

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

Учитывая как в России, вполне успешно осуществляется контроль и надзор за объектами атомной энергетики, ничуть не менее опасными и стратегически важными, видится вполне ра-



зумным определить таким уполномоченным органом Ростехнадзор, вменив ему в обязанности осуществлять надзор за безопасностью МНГО. По примеру организации надзора за атомными объектами, с учетом стратегической важности и специфики МНГО необходимо создать в структуре Ростехнадзора отдельное управление по надзору за опасными морскими нефтегазовыми объектами в течение всего их жизненного цикла.

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

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

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

**Совет Безопасности Российской Федерации и Морская коллегия Российской Федерации**, как структуры подчиняющиеся непосредственно Президенту, наблюдают и контролируют деятельность Ростехнадзора в этом направлении, формируют обоснованное мнение и в случае необходимости готовят предложения Президенту РФ для её корректировки.

При этом Совет безопасности РФ утверждает комплексную **концепцию защиты критически важной морской нефтегазовой инфраструктуры**, оценивает деятельность Ростехнадзора в части обеспечения безопасности критически важных объектов, эффективность всей системы





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

**ПРЕДЛОЖЕНИЯ МЭС**

<p><b>Ростехнадзор</b> — осуществляет функции надзора (контроля) в области обеспечения безопасности МНГО, реализует государственную политику и нормативно-правовое регулирование отрасли.</p> <p>Разрабатывают ФНиПы и осуществляет контроль за их исполнением.</p>	<p><b>Совет безопасности РФ</b> оценивает эффективность всей системы обеспечения безопасности МНГО.</p> <p>Осуществляет контроль взаимодействия ведомств: Ростехнадзор, РМРС, МинПромТорг, МинЭнерго, Минтранс, МЭС...</p>
<p><b>РМРС</b> — осуществляет техническое наблюдение за проектированием, строительством, эксплуатацией, техперевооружением, ремонтами и консервацией МНГО.</p> <p>Участствует в разработке нормативно-технических документов и ФНиП.</p> <p>Осуществляет непосредственное техническое наблюдение на МНГО и предоставляет сведения о результатах проверок Ростехнадзору.</p>	<p><b>Морская Коллегия России</b>, обеспечивает реализацию Морской Доктрины России в части безопасности МНГО, таких как создание современных технических средств мониторинга МНГО и противодействия действующим угрозам, автономных и телеуправляемых подводных аппаратов, систем противодействия.</p>
<p>Структуры подчиняющиеся Правительству непосредственно осуществляет реализацию положений ФЗ о МНГО. Осуществляют наблюдение и контроль за деятельностью предприятий эксплуатирующих МНГО.</p>	<p>Структуры подчиняющиеся непосредственно Президенту, наблюдают и контролируют деятельность Ростехнадзора в этой отрасли, при необходимости готовят предложения Президенту РФ для её корректировки.</p>

обеспечения безопасности МНГО, осуществляет общую координацию и контроль взаимодействия ведомств, задействованных в процессе обеспечения безопасности МНГО: Ростехнадзор, РМРС, МинПромТорг, МинЭнерго, Минтранс, МЭС.

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

**МЭС** межведомственный экспертный орган, который осуществляет комплексную научную, научно-методическую и экспертную поддержку ведомствам и организациям, разрабатывает научно-методологическую базу обеспечения безопасности МНГО. Разрабатывает модели угроз МНГО, проекты нормативно-методических и нормативно-технических документов, а также подготавливает предложения для создания комплексной концепции защиты критически важной морской нефтегазовой инфраструктуры, координацию научных

исследований, способствует взаимодействию различных ведомств по данному направлению, формирует направления научно-технического развития.

Предлагаемая структура организации обеспечения безопасности МНГО позволяет, на наш взгляд, создать логичную, достаточно гармоничную, бесконфликтную систему органов, позволяющую, с одной стороны, использовать опыт и существенные наработки Ростехнадзора и РМРС, четко разграничив их функционал и убрав основания для конфликтов в их взаимодействии. С другой стороны, отпадает необходимость придумывать и создавать очередное специальное уполномоченное агентство или ведомство (ФОИВ). При этом обеспечивается системность межведомственного взаимодействия и серьезное научно-методическое, и научно-техническое обеспечение.

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

# АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

Д.В. Богданов – член общественного совета при ЧВВМУ им. П.С. Нахимова, магистр международного права, капитан 1 ранга запаса.

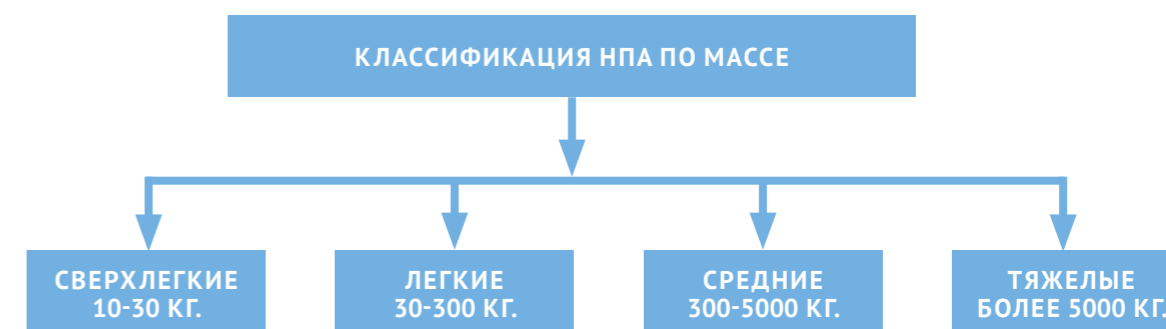
В последние два десятилетия наблюдались несколько завышенные ожидания предстоящего бурного развития необитаемых подводных аппаратов (далее - НПА). Правовое регулирование их применения, в отличие от получивших более широкое распространение беспилотных летательных аппаратов (далее - БПЛА) сегодня практически отсутствует. Поводом для написания данной статьи стало введение в действие с 1 января 2023 года Морским регистром судоходства Правил классификации и постройки необитаемых подводных аппаратов, в которых предпринята попытка восполнить этот недостаток. [1] Анализ данного документа вызывает ряд вопросов в части возможности его практического применения и гармонизации его положений с ранее принятыми нормативно-правовыми актами. В будущем разрешение правовых коллизий, которые неизбежно возникнут при более широком распространении НПА потребует обращения к истокам морского права и привлечения широкого круга специалистов, а также применения комплексного подхода при выработке новых норм и правил.

Изначально правовое регулирование возникает тогда, когда предполагается столкновение интересов, прогнозируется или уже имеет место причинение материального ущерба, осознаются угрозы

жизни и здоровью человека, загрязнения окружающей среды или безопасности государства. Именно вопросы обеспечения безопасности, в широком смысле слова, желание предотвращения возможно-



Российский тяжёлый глубоководный АНПА «Витязь»



Классификация НПА по массе, согласно Правил классификации НПА Российского морского регистра судоходства

го ущерба, обеспечение возможности привлечения к ответственности виновных является поводом для введения тех или иных регуляторных актов. Наиболее известным успешным примером правового регулирования правовых отношений на море являются принятые в 1972 году Международные правила предупреждения столкновения судов в море, закрепившие основные принципы и правовые нормы, которые, как известно, последовательно развивались, как минимум, три тысячи лет, начиная с морских обычаев древности [2]. Для обеспечения безопасности мореплавания под эгидой Международной морской организации усилиями ряда стран созданы и хорошо функционируют системы глобальной спутниковой навигации, обеспечивается выполнение Конвенции по охране человеческой жизни на море СОЛАС-74, функционируют международные глобальные морские системы связи при бедствии ГМССБ, работают и активно развиваются автоматические системы идентификации судов. МПСС-72 в основном, устанавливает правовые режимы морских просторов, закрепляют территориальный суверенитет прибрежных государств за пределами их сухопутной территории, регулируют вопросы безопасности мореплавания судов и летательных аппаратов над морем, предусматривают ответственность собственников и судоводителей, рассматривают вопросы защиты окружающей среды. Однако, они практически не регулируют порядок использования судов в подводном положении. Так, подводные лодки в тексте данной Конвенции упоминаются лишь в части несения огней и флагов в надводном положении и, не более того. Статья 20 Конвенции предусматривает проход подводной лодки в территориальных водах другого государства в надводном положении. Для целей данной научной статьи важно подчеркнуть, что Конвенция отдельно вычленяет военные корабли из числа прочих судов. Аналогично по смыслу выделены суда, состоящие на некоммерческой, т.е. государственной службе (там же, ст. 96).

Принятый в 1999 году Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации №81-ФЗ (далее ТКМ РФ) регулирует правовые отношения, возникающие при «торговом мореплавании». Более подходящим русскоязычным термином, как представляется, было бы использование словосочетания

РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

Версия: 01.01.2023

## ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

НД № 2-020201-023

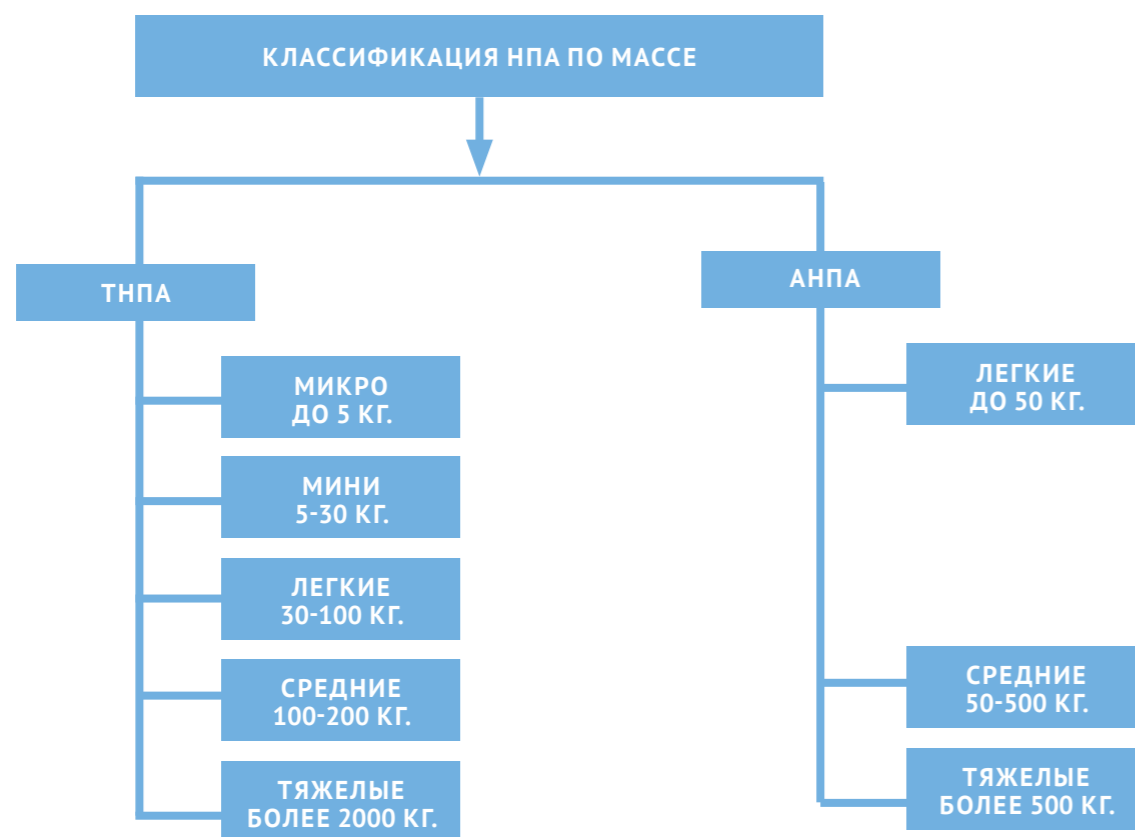


Санкт-Петербург  
2023

Иллюстрация брошюры «Правила классификации и постройки необитаемых подводных аппаратов»

«коммерческое мореплавание» (статьи 1, 2 ТКМ РФ). По смыслу это согласуется с положениями ст. 3 ТКМ РФ, которая гласит, что он не распространяется на военные корабли, военно-вспомогательные суда и другие суда, находящиеся в собственности государства или эксплуатируемые им и используемые только для правительственной некоммерческой службы (т.е. гражданские суда).

В Российской Федерации действует Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ, который регулирует отношения, возникающие в процессе проектирования, производства,



Классификация НПА по массе, согласно ГОСТ Р 56960-2016

Примечание: НПА по ГОСТ Р 56960-2016 также классифицируются по назначению, способу питания, типу управления, способу перемещения по воде и т.д.

эксплуатации, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации той или иной продукции. Ст. 6 184-ФЗ определяет целеполагание принимаемых технических регламентов: защита жизни или здоровья граждан, защита имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества, охрана окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений, предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей, обеспечение энергетической эффективности и ресурсосбережения. При этом рассматривается вариант «добровольного» подтверждения соответствия (качества) продукции.

В целом, в мире существует всего три системы качества. Первый вариант, - это когда производитель самостоятельно декларирует и гарантирует высокое качество своей продукции, как например, в случае автогигантов, которые, в т.ч. с рекламными целями, периодически отзывают не отвечающие их требованиям партии бракованных автомобилей и бесплатно заменяют на них некачественные узлы и механизмы. Второй вариант - «добровольной» сертификации. Это когда производитель обращается к независимым институциям, в т.ч. уполномоченным государством, как это предписано Законом о техническом регулировании. Третий, самый дорогостоящий и самый надёжный способ, — это когда заказчик контролирует качество продукции на всех этапах её создания, например, производимой по

государственному оборонному заказу и контролируемой и по качеству, и по ценообразованию т.н. военными представительствами. Так же как и в ранее упомянутых морских конвенциях в области технического регулирования, существует важное смысловое изъятие в отношении оборонной продукции, а также других чувствительных сфер (статья 5 184-ФЗ). Таким образом, требования органов технадзора по постройке гражданских судов не распространяются на корабли силовых (некоммерческих) структур.

Для обеспечения безопасности государство регулирует не только вопросы судоходства, но и контролирует сам процесс разработки, постройки и эксплуатации судов через процедуры подтверждения их соответствия установленным нормам и правилам. Для этого КТМ РФ предписывает осуществление технического надзора за проектируемыми, строящимися и эксплуатируемыми судами одним из классификационных обществ (на протяжении всего жизненного цикла вплоть до этапа утилизации). Ст. 22 Кодекса прямо определяет необходимость технического освидетельствования судов российскими органами технического надзора и классификации судов. Здесь стоит отметить, что не все суда подлежат классификации, а значит и дальнейшему техническому надзору.

Если речь идёт о разрабатываемых, например силами высших учебных заведений или иных научных организаций относительно небольших НПА,

возникает вопрос об их классификации и дальнейшем правовом регулировании их использования. Излишняя зарегулированность в этом вопросе однозначно приведёт к задержкам и дальнейшему нарастанию отставания от стран Запада в научно-техническом развитии.

Ст. 22 КТМ РФ (81-ФЗ) определяет суда, подлежащие классификации и освидетельствованию, а также организации, уполномоченные на классификацию и освидетельствование судов. При этом классификации и освидетельствованию подлежат суда, подлежащие государственной регистрации, а также суда, зарегистрированные в одном из реестров судов Российской Федерации. Ст. 23 КТМ РФ (81-ФЗ) устанавливает обязательность освидетельствования судов российскими организациями, уполномоченными на классификацию и освидетельствование судов. Важно заметить, что Пунктом 1 данной статьи предусмотрено исключение для маломерных судов, используемых в некоммерческих целях, осуществляются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, о чём будет написано далее.

Ст. 5 Технического Регламента Таможенного Союза ТР ТС 026/2012 «О безопасности маломерных судов» (Принят Решением Совета Евразийской экономической комиссии от 15 июня 2012 г. № 33) также предусмотрены исключения для спасательных и дежурных шлюпок морских и речных судов, спортивных судов, предназначенных исключительно для гонок, включая гребные гоночные и учебные (тренировочные) лодки, досок для серфинга, экспериментальных маломерных судов, судов на воздушной подушке и на подводных крыльях, прогулочных подводных лодок, маломерных судов массой до 100 кг включительно.

В целях обеспечения безопасности судоходства, охраны человеческой жизни на внутренних водных путях, безопасности портовых и судоходных гидротехнических сооружений и внутренних водных путей, а также в целях обеспечения на внутреннем водном транспорте надлежащего качества оказания услуг и выполнения работ, Кодекс внутреннего водного транспорта (далее КВВТ РФ) также устанавливает государственный надзор в области внутреннего водного транспорта [3, ст. 4]. Требования, предъявляемые к судам, подлежащим государственной регистрации, в принципе частично можно распространить и на создаваемые автономные НПА (далее - АНПА). Это могут быть требования по нанесению на оба борта НПА регистрационного номера. [3, ст. 13] Возможна и организация радиообмена с присвоением позывного для относительно крупных аппаратов.

Очевидно, что НПА должны плавать в тех или иных районах, в первую очередь в прибрежных водах. Приказ ФСБ России от 7 августа 2017 г. №454 «Об утверждении Правил пограничного режима» в разделе II устанавливает правила учёта и содержания российских маломерных самоходных и несамоходных (надводных и подводных) судов (средств) и их плавания в зонах, где установлен пограничный режим. [4] В ст. 16 данного Приказа говорится только о маломерных судах, подлежащих государственной регистрации и делаются исключения для плавсредств правоохранительных и контролирующих органов.

В статье [5] закономерно поднимается вопрос о необходимости государственной регистрации некоторых маломерных судов и, как следствие, о дальнейшем техническом надзоре за ними. Как отмечают авторы статьи, в Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России (ГИМС) уже находится порядка полутора миллионов маломерных судов и их число постоянно растёт. Появление



АНПА сверхтяжёлого класса Orca (Касатка), ВМС США



Лёгкий одноразовый противоминный НПА SeaFox от Atlas Elektronik

новых классов судов в виде перспективных АНПА только увеличит нагрузку на этот контролирующий орган.

Обзор правоприменительной практики органов надзорной деятельности МЧС России даёт частичный ответ на вопрос о том, какие суда не подлежат государственной регистрации. В [6] разъясняется, что в соответствии с требованиями КТМ РФ и КВВТ РФ не подлежат государственной регистрации шлюпки и плавучие средства, которые являются принадлежностями судна, суда массой до 200 кг включительно и мощностью двигателей (в случае установки) до 8 кВт включительно (п. 1.1 ст. 33 КТМ РФ и п. 1.1 ст. 16 КВВТ РФ). [7] Это положение в части определения массы аппаратов логично распространить на ТНПА, управляемым по проводам с борта судов-носителей. Имеется и другой критерий, применяемый к маломерным судам по определению – длина судна до 20 метров, однако, как представляется, он не является приемлемым для имплементации регуляторных требований, предъявляемых к НПА.

Что касается НПА, то в Российской Федерации уже принята их классификация, в т.ч. по массе. Так, в ГОСТ Р 56960-2016 п. 5.5 предусмотрено их разделение по массе отдельно для телеуправляемых НПА (далее – ТНПА) и АНПА. Для ТНПА это: - микро, с массой менее 5 кг; - мини, с массой от 5 до 30 кг; - легкие, с массой от 30 до 100 кг; - средние, с массой от 100 до 2000 кг; - тяжелые, с массой более 2000 кг. Для АНПА: - легкие с массой менее 50 кг; - средние с массой от 50 до 500 кг; - тяжелые с массой от 500 до 5000

кг. [8]. Также, в Российской Федерации принят ГОСТ Р 59284-2020. Суда безэкипажного технического флота, к которым предъявляют общие требования к внешнему капитану, внешнему лоцману, внешнему экипажу дистанционно управляемого судна [9].

Что касается вышеупомянутых Правил классификации и постройки необитаемых подводных аппаратов, то область распространения этого руководящего документа охватывает все НПА массой от 10 кг. [1, ст. 1.1] При этом, речь идет только о тех НПА, которым может быть присвоен класс Регистра [1, ст. 1.4]. Принятая в этих Правилах классификация НПА, хотя и приближается, но не соответствует ГОСТ Р 56960-2016.

Проводя аналогии с БПЛА вопрос определения разумного порога регулирования по критерию массы для НПА может быть привязан к оценке потенциальной опасности, которую они могут нести для окружающих. Так, по аналогии, для БПЛА, 19.03.2022 г. был понижен порог регистрации по массе от 150 грамм (ранее было от 250 грамм) в классе аппаратов массой до 30 кг. Для АНПА представляется разумным установить порог в 200 кг, что хорошо согласуется с нормами КТС РФ. Стоит отметить, что для БПЛА определен порядок получения разрешений на полеты и отдельно порядок получения разрешений на проведение фото-, видеосъемки (в заявке требуется указать цель, район и т.д.).

Помимо чисто юридической части возникают вопросы практического применения вновь разра-

батываемых правовых норм. Дело в том, что ГИМС или пограничная служба ФСБ России фактически не имеют сил и средств для контроля подводного пространства, контроля за навигацией (подводным плаванием) необитаемых подводных аппаратов. Известно, что одной из задач, стоящих перед ВМФ России в мирное время является усиление охраны и защиты Государственной границы РФ в подводной среде и в воздушном пространстве (на отдельных направлениях). [10] Т.е. подводная полусфера – это, в том числе, зона ответственности Министерства обороны, и как следствие вопросы правового регулирования плавания НПА должны относиться и к компетенции Минобороны России.

Отдельный нетривиальный вопрос об ответственности судоводителя и его квалификации. Одно дело, когда речь идет об удаленном управлении беспилотным аппаратом, а также аттестации на право управления аппаратом. В соответствии с пунктом 5 Правил «к управлению маломерными судами, прошедшими государственную регистрацию, допускаются судоводители, имеющие удостоверение на право управления маломерными судами». Другое дело, когда речь идет о плавании автономного необитаемого подводного аппарата. Требования Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты [11] или об исполнении функций ГИМС в отношении маломерных судов предъявить уже некому, т.к. судно управляется по заранее заложенным в него алгоритмам (программам) и не имеет судоводителя. Вопрос проверки заложенного программного обеспечения или о квалификации разработчиков вероятно еще долгое время будет открытым. В любом случае всю полноту ответственности за НПА должен нести судовладелец. Также понятно, что требования к НПА в части оборудования спасательными и сигнальными средствами, предъявляемые к традиционным судам, не имеют смысла.

Таким образом, появление НПА уже сегодня требует разработки отдельной специфичной, но стройной нормативно-правовой базы с привлечением специалистов различных министерств и ведомств и профильных организаций. Основным регуляторным органом в отношении НПА, вероятно должно стать Министерство обороны Российской Федерации. Предпринятая Российским регистром морского судоходства попытка классификации НПА не в полной мере соответствует действующим ГОСТ. В тоже время, с учётом изъятов в области их применения, они могут быть успешно реализованы. В настоящее время, при эксплуатации маломерных судов, не подлежащих государственной регистрации, требования к наличию каких-либо регистрационных документов на НПА, а также документов, подтверждающих наличие права управления таким судном действующим законодательством не предусмотрены. В отношении разрабатываемых и строящихся некоммерческих, в т.ч. научно-исследовательских НПА небольшого размера (массы) целесообразно сделать исключения, определить ускоренный порядок их учёта и уведомительный характер их применения на море, установить разумный порог регистрации по критерию массы аппарата. При раз-

работке новых правил можно рекомендовать присвоение НПА регистрационных номеров и знаков принадлежности и нанесение их на борт НПА, внедрения запросчиков и ответчиков для их гидроакустического опознавания под водой, несения НПА огней в надводном положении и другие традиционные меры, повышающие безопасность плавания, как в надводном, так и подводном положении.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Правила классификации и постройки необитаемых подводных аппаратов. НД № 2-020201-023 (редакция от 01.01.2023). Российский Морской Регистр Судоходства. Санкт-Петербург. 2023. С - 90.
2. Текст Конвенции МПСС-72 на оф. сайте ООН. United Nation – treaty Series. 1994.Vol. 1834, I-31363. pp.. 178-370. URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/lawsea.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/lawsea.shtml)
3. Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации от 07.03.2001 № 24-ФЗ.
4. Приказ ФСБ России от 7 августа 2017 г. № 454 “Об утверждении Правил пограничного режима”. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71659826/>.
5. Гуцуляк Владимир Васильевич. Маломерные суда на внутренних водных путях России: актуальные проблемы. Сайт «Центр морского права», URL: <https://sea-law.ru/yakhtennaya-shkola/poleznaya-informatsiya/213-malomernye-sudana-vnutrennikh-vodnykh-putyakh-rossii-aktualnye-problemy.html>
6. «Обзор правоприменительной практики органов надзорной деятельности МЧС России. Ответы на наиболее актуальные вопросы организации и осуществления надзорной деятельности МЧС России» (утв. МЧС России). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216188](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216188).
7. Новое понятие маломерного судна. Разъяснения на официальном сайте МЧС. URL: <https://60.mchs.gov.ru/deyatelnost/gosudarstvennyye-uslugi/provedeniye-gosudarstvennoy-registracii-malomernyh-sudov/novoe-ponyatiemalomernogo-sudna>.
8. ГОСТ Р 56960-2016. Аппараты необитаемые подводные. Классификация. М. Стандартинформ. 2016.– 5 с.
9. ГОСТ Р 59-284-2020. Суда безэкипажные технического флота. Общие требования. М. Стандартинформ. 2021. С. - 4. URL: <https://files.stroyinf.ru/Data/754/75413.pdf>
10. Задачи ВМФ. Справочник терминологии в оборонной сфере. Сайт МО РФ. URL: <https://dictionary.mil.ru/folder/123101/item/127673>.
11. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты. URL: <https://web.archive.org/web/20080425223814/http://dallakian.narod.ru/kodeks/pdmnv/pdmnv1.htm>.

## БЕЗОПАСНОСТЬ МОРСКИХ ПОДВОДНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ И ОБЪЕКТОВ: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ Т-РОЙ

Каржина Е. С., Литовко С. С., Григорчук А. В.

Мировой океан скрывает огромную инфраструктуру — подводные трубопроводы, кабели, платформы, от которых зависит энергобезопасность стран. Традиционные методы с водолазами дороги, опасны и ограничены по глубине. Российский консорциум ГИКО - Т-РОЙ предлагает иное решение — автономных подводных роботов.

### КОНСОРЦИУМ ГИКО - Т-РОЙ: 15 ЛЕТ НА ПЕРЕДОВОЙ

Консорциум обладает более чем 15-летним опытом создания глубоководного оборудования, полным циклом разработки — от идеи до серийного производства, и глубокой экспертизой в робототехнике и морской инженерии. Оборудование успешно работает на ведущих научно-исследовательских судах: «Геленджик» (с 2019), «Профессор Логачев» (с 2021), «Академик М.А. Лаврентьев» и «Фёдор Ковров» (с 2025). Это подтверждает надежность и востребованность отечественных технологий Т-РОЙ.

### «РОЙ» АВТОНОМНЫХ РОБОТОВ

Технология «Рой» — группа автономных подводных аппаратов, работающих согласованно.

Технология включает спуско-подъемное устройство (корзина) для:

- доставки роя роботов на дно;
- обмена информацией между роботами и информационным центром;
- подзарядки.

Каждый робот (масса 100 кг, полезная нагрузка до 20 кг, автономность до 4 часов) способен:

- самостоятельно определять маршрут и необходимые действия для выполнения миссии с помощью ИИ и системы технического зрения;
- подзаряжаться беспроводным способом на базовой станции без подъема на поверхность;
- работать в любой погоде и на глубинах до 500 метров.

У системы нет «единой точки отказа»: выход из строя нескольких роботов не останавливает работу — остальные продолжают миссию.

Все компоненты разработаны и производятся в России — это гарантия технологического суверенитета и независимости от импорта.

### ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПОДВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Подводные трубопроводы подвержены коррозии, механическим повреждениям, подвижкам грунта, а также рискам подозрительной подводной активности. Традиционные водолазные работы

опасны и ограничены глубиной до 60-100 метров. Телеуправляемые аппараты привязаны кабелем к судну, зависят от погоды и дорогостоящие в эксплуатации.

### КАК РОБОТЫ РЕШАЮТ ЗАДАЧИ БЕЗОПАСНОСТИ

Универсальная платформа адаптируется под конкретные задачи:

#### 1. Мониторинг и диагностика трубопроводов.

Роботы могут автономно патрулировать заданный участок, проводить визуальный осмотр состояния объекта, обнаруживать деформации, коррозию, утечки газа или нефти с помощью специальных сенсоров, оценивать состояние грунта вокруг трубопровода.

#### 2. Охрана объектов от внешних угроз.

Робот патрулирует периметр охраняемой зоны, фиксирует посторонние предметы (якоря, подводные аппараты, взрывные устройства), передает координаты на пункт управления и продолжает наблюдение полностью автономно, без участия человека.

#### 3. Обследование гидротехнических сооружений.

Осмотр плотин, дамб, причалов, шлюзов: контроль бетонных и металлических конструкций, выявление трещин, контроль состояния затворов.

#### 4. Поисково-спасательные работы.

Поиск затонувших объектов (суда, подводные лодки, самолеты) с обследованием больших площадей дна.

#### 5. Экологический мониторинг.

Роботы оснащаются датчиками температуры, солености, мутности, содержания кислорода, наличия нефтепродуктов для выявления утечек и оценки масштабов загрязнения.

### ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ: «ОДНО УСТРОЙСТВО — БЕСКОНЕЧНОЕ МНОЖЕСТВО ЗАДАЧ»

Традиционный подход требует покупки специализированного устройства под каждую новую задачу. Это приводит к многомиллионным затратам на парк техники и его обслуживание.

Наша платформа работает по принципу «одно устройство — много решений». Экономия достигается за счет **модульной архитектуры и сменной полезной нагрузки**:

- **единая платформа, разные миссии:** Базовый робот с его движителями, навигацией и AI — это готовая высокотехнологичная платформа;
- **быстрая перенастройка:** Чтобы превратить инспектора трубопроводов в эколога или спасателя, достаточно снять один набор датчиков, заменить его на другой и адаптировать ПО;
- **существенное сокращение CAPEX:** Вам не



Спуско-подъемное устройство (корзина)

нужно покупать дорогостоящего специализированного робота для мониторинга, другого — для поиска, третьего — для резки. Один наш робот может делать всё это.

**Итог:** Вы получаете флот универсальных солдат. Это не просто снижает стоимость владения — это **меняет экономику подводных работ**, делая их доступными, рентабельными и безопасными.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Консорциум ГИКО - Т-РОЙ предлагает инновационное решение для обеспечения безопасности подводных объектов. Использование роя автономных роботов дает масштабируемость, надежность и высокую производительность при низкой стоимости и отсутствии риска для жизни. Пришло время переходить от традиционных методов к передовым роботизированным решениям.



Автономный робот

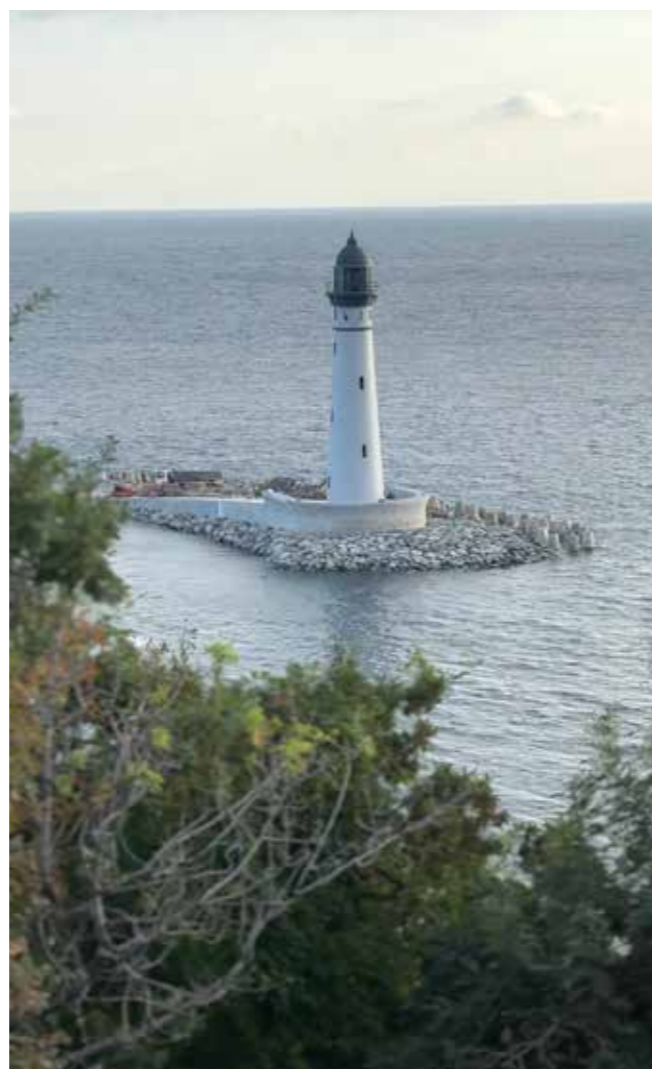
## НАТО ПЕРЕШЛО ОТ НАБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ВОЕННОЙ НЕЙРОСЕТИ К ЕЕ ВНЕДРЕНИЮ ПРИ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ УКРАИНЫ

Заместитель генерального директора ООО «Системы машинного зрения»  
Дмитрий Садовник.

Украина внедрила сплошную систему обнаружения БПЛА практически по всей своей территории, насколько это позволяла имеющаяся инфраструктура. Аналогичный проект в южном округе мы предложили внедрить еще в 2023 году. Концепция была точно такая же. А именно – массовая установка радио, оптико, акустических мультиспектральных датчиков БПЛА, собственного производства.

В Украине начинали именно с акустических, поскольку звук пролетающего мопеда для них определить надежнее, чем радиоканал. Радиопередачи может и не быть на определенных этапах полета, а вот характерный звук в радиусе 300 метров слышно хорошо. На вышке сотовой связи всегда есть питание и интернет. Это как раз тот необходимый минимум, который уже есть. Данные стекаются через интернет в центр обработки данных. Дальше с этими данными можно делать очень интересные вещи. Начиная от красивых визуализаций «карты траекторий», до совершенно потрясающих вещей. Я имею ввиду автоматический анализ больших массивов данных практически в режиме реального времени.

Сейчас в этом очень помогают нейросети. Можно сказать, что это уже военные нейросети, нацеленные на предвидение вероятной траектории дви-



жения БПЛА в контексте большого набора ситуационных переменных. Среди таких переменных могут выделить время и скорости движения, характер траектории, количество объектов. Особенно важна идентификация БПЛА, которая происходит либо по частоте и сигнатурам радио излучения, либо по характерной акустической сигнатуре, либо опти-

*Новые нейросетевые алгоритмы умнее и устойчивее, но тоже не абсолютно точные. Для повышения точности как раз и нужен большой датасет – максимально вариативная выборка релевантных данных за большой период времени. Все о способах отслеживания объектов и об оптическом распознавании образов с помощью нейросетей можно подробно почитать в моей новой книге с одноименным названием «Системы машинного зрения».*



ческим биканальным способом по базе образов. Анализ оптических, радио, акустических сигнатур тоже сейчас производится специальными нейросетями, либо на самом устройстве наблюдения, либо уже на вычислительном центре, куда организована передача сырых данных. Ключевой момент в этой схеме – правильный алгоритм трекинга. Система должна уметь логически соединить сигналы одного и того же БПЛА через разные группы датчиков.

Это задача не такая простая, как может показаться, особенно если у БПЛА меняется радиочастотная картина, громкость двигателя, визуальная часть прямо в полете. Усложняет ситуацию одновременное наличие множества целей. Обычную систему можно перегрузить и запутать. Новые нейросетевые алгоритмы умнее и устойчивее, но тоже не абсолютно точные. Для повышения точности как раз и нужен большой датасет – максимально вариативная выборка релевантных данных за большой период времени. Все о способах отслеживания объектов и об оптическом распознавании образов с помощью нейросетей можно подробно почитать в моей новой книге с одноименным названием «Системы машинного зрения».

Отмечу также, что работа ведется и в противоположном направлении – по расчету оптимальной траектории полета БПЛА. Такие системы, в свою очередь, могли бы собирать телеметрические данные с бортов БПЛА прямо в полете, например через старлинк. Данные о радиообстановке в зоне полета очень ценны, поскольку помогают выявлять позиционные районы РЛС и систем радиоэлектронной борьбы. В тоже время, они не способны фиксировать современные средства пассивной радиоэлектронной разведки и пеленгации, например комплексы «ТЕНЬ», которые мы у себя производим. Мы невидимы для них, как бы находимся в тени, поэтому и такое название.

Можно сказать, что Украина – это полигон для разработки новых систем распределенного вооружения на основе больших данных и крупных нейросетей. Сейчас мы видим уже первый этап внедрения, как использование обработанных данных на принятие решений. Россия должна, скажем осторожно, тоже смотреть в этом направлении и разрабатывать распределенные системы сбора и анализа данных. Опыта в этом направлении накоплено очень много.



## АФАР КАК КЛЮЧЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ДИРЕКТОР НАПРАВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКОГО СУДОСТРОЕНИЯ АО НПП «ИНТЭЛ»  
АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ ТАРАН.



Разработка и производство радиолокационных станций на основе модульных активных фазированных антенных решёток (АФАР) является одним из направлений деятельности научно-производственного предприятия «Инновационные технологии электроники» (НПП «ИНТЭЛ»), специализирующегося на высокотехнологичных решениях в области радиолокации. Основным мировым трендом является переход от радиолокационных станций предшествующего поколения, построенных

на магнетронных передатчиках и классических волноводно-антенных системах, к полностью твердотельным АФАР-комплексам, обеспечивающим электронное сканирование и адаптивное формирование диаграммы направленности без ухудшения дальности обнаружения и разрешающих способностей станций. Выбрав стратегическое направление развития, связанное с разработкой, производством и внедрением радиолокационных станций (РЛС) на базе АФАР АО НПП «ИНТЭЛ» создало системы, кото-



Радиолокационная станция на основе модульных активных фазированных антенных решёток (АФАР)

рые не просто не уступают импортным аналогам, а по целому ряду ключевых параметров превосходят их.

Переход на платформу АФАР открыл для предприятия возможность конкурировать с зарубежными производителями радиолокационного оборудования. Российские РЛС на базе АФАР демонстрируют более высокую надёжность, лучшую помехозащищённость, повышенную точность обнаружения и сопровождения целей, а также улучшенную энергоэффективность. Кроме того, отечественная разработка обеспечивает независимость от внешних поставок импортных аналогов и возможность оперативной адаптации под конкретные задачи заказчика.

Применение твердотельных передающих-приёмных модулей (ППМ) в составе АФАР позволило существенно сократить стоимость жизненного цикла радиолокационных станций за счёт увеличенного ресурса, высокой ремонтпригодности и модульности аппаратуры. Отказ от магнетронов, обладающих ограниченными эксплуатационными ресурсами, и переход к распределённой передающей мощности по множеству ППМ повышает надёжность, снижает требования к техническому обслуживанию и обеспечивает устойчивость к единичным отказам элементов.

В рамках реализуемых опытно-конструкторских работ, предприятие разработало и создало опытные образцы радиолокационных станций с АФАР в различных диапазонах, предназначенные для использования в составе универсальной платформы, адаптируемой под морские навигационные комплексы, береговые посты наблюдения, наземные объекты управления движением и системы охраны. В таких станциях применяются твердотельные приёмопередающие модули с непрерывным излучением и сложными видами модуляции, что позволяет реализовать широкий набор режимов: обзор, сопровождение, измерение скорости и высокоточное целеуказание.

Проведённые при участии профильных сертификационных и отраслевых организаций испытания на полигонных площадках подтвердили соответствие тактико-технических характеристик, разработанных РЛС, требованиям нормативной документации. Опытным высокопрофессиональным коллективом предприятия получены высокие результаты по разрешающей способности по дальности и направлению, дальности обнаружения, устойчивому сопровождению целей и высокой чувствительности при сравнительно невысокой суммарной энергетической мощности передатчиков за счёт оптимального распределения мощности по ППМ, гибкого управления диаграммой направленности и применения сложных сигналов.

Опытные образцы универсальных РЛС с АФАР могут устанавливаться как на судах различного водоизмещения, так и на стационарных и подвижных наземных объектах, обеспечивая функции навигации, наблюдения и управления движением. Благодаря модульной архитектуре платформа радиолокационных станций может использоваться в составе



Мобильная РЛС с АФАР на мобильном шасси

систем управления движением судов, комплексах берегового наблюдения и в системах автоматизированного или безэкипажного управления.

На текущий момент предприятие совместно с профильными операторами и регуляторами готовится к проведению опытной эксплуатации созданных образцов радиолокационных станций на реальных транспортных объектах. Морские модификации устанавливаются на судах и береговых комплексах.

В ходе выполнения опытно-конструкторских работ получен ряд патентов на изобретения и свидетельства о регистрации программного обеспечения, а также созданы эксклюзивные разработки, связанные с технологией построения АФАР-РЛС, алгоритмами калибровки решёток, цифровой обработки сигналов и адаптивного формирования диаграммы направленности. Особое внимание уделено вопросам унификации аппаратных и программных компонентов, что позволяет создавать семейство совместимых по интерфейсам и архитектуре радиолокационных модулей для различных классов объектов.

Основными пользователями технологий данного проекта являются судовладельцы, операторы портовой и береговой инфраструктуры, предприятия, осуществляющие речную и морскую логистику, а также организации, эксплуатирующие наземные транспортные и охранные системы. Созданные АФАР-системы, при определённой доработке и модернизации, способны обеспечивать охрану акваторий и прилегающих территорий, контроль периметра особо важных и критически важных объектов.

Отдельно следует отметить, что конструкторы и разработчики предприятия решили задачу обеспечения совместимости радиолокационных станций с существующей инфраструктурой радиолокационных маяков-ответчиков и ответчиков. Реализация этой задачи в архитектуре АФАР-РЛС позволяет использовать такой тип станций в качестве основных обзорных и навигационных средств на объектах морского транспорта, а также как ключевой элемент интегрированных информационно-управляющих систем.



Радиолокационная станция с АФАР на судне

С учётом увеличения потенциала промышленного производства радиолокационных станций на основе АФАР, предприятие решило ряд задач по управлению себестоимостью, оптимизации технологических процессов, унификации узлов и сокращению производственного цикла. За счёт собственного станочного изготовления многослойных печатных плат, СВЧ-узлов, передающих-приемных модулей и элементов антенных решёток, а также организации полного цикла сборки и настройки АФАР, удаётся сократить сроки производства изделий и снизить их конечную стоимость.

Предприятие планирует создание семейства радиолокационных станций на основе единой АФАР-платформы в широком диапазоне комплектаций для различных классов судов, наземных объектов и категорий заказчиков, включая гражданские и специальные применения. За счёт модульной конструкции, гибкости конфигурации и широких возможностей программной адаптации, платформа позволяет реализовывать как компактные решения для малых объектов, так и высокопроизводительные комплексы для крупных узлов транспортной и охранной инфраструктуры.

Основными направлениями деятельности предприятия в области радиолокации и смежных технологий являются:

- системы обработки сигналов радиолокационных станций на основе АФАР и классических антенн;
- гидроакустические системы и комплексы подводного наблюдения;

- системы управления техническими средствами морского и наземного транспорта;
- средства обработки и отображения информации от различных датчиков;
- специальные вычислительные устройства и встраиваемые контроллеры;
- системы охраны периметра и охранно-наблюдательные комплексы;
- комплексные системы управления силовым оборудованием;
- системы интегральной логистической поддержки оборудования;
- специальные системы видеозаписи, видеорегистрации и синхронизации видео с радиолокационными данными.

Предприятие располагает собственной современной производственной базой, включающей научно-исследовательские и производственные подразделения, конструкторское бюро и технический архив. Производственные мощности включают слесарно-сборочные и радиомонтажные участки, роботизированные линии поверхностного монтажа электронных модулей, а также участки испытаний и настройки радиолокационных и вычислительных систем. Наличие полного цикла – от разработки и конструкторской документации до серийного выпуска АФАР-модулей и готовых радиолокационных комплексов – обеспечивает высокий уровень технологической независимости и гибкость при создании новых изделий.



**16-18 СЕНТЯБРЯ '26**

— САНКТ-ПЕТЕРБУРГ —



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

**GLOBAL and SEAFOOD FISHERY FORUM EXPO RUSSIA**

FISHERY • AQUACULTURE • PROCESSING

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЫБОПРОМЫШЛЕННЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА РЫБНОЙ ИНДУСТРИИ, МОРЕПРОДУКТОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

ПЕРИОДИЧНОСТЬ: **ЕЖЕГОДНО**  
ПЛОЩАДЬ: **26 000 м²**

ПОСЕТИТЕЛИ: **20 080 СПЕЦИАЛИСТОВ** ИЗ **84 РЕГИОНОВ РОССИИ** И **81 СТРАНЫ МИРА**

УЧАСТНИКИ: **347 КОМПАНИЙ** ИЗ **37 РЕГИОНОВ РОССИИ** И **11 СТРАН МИРА**



ОТРАСЛЕВОЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ОПЕРАТОР

18+

**EXPO SOLUTIONS GROUP**  
+7 (495) 215-06-75  
INFO@RUSFISHEXPO.COM  
T.ME/SEAFOODEXPORUSSIA  
**WWW.SEAFOODEXPORUSSIA.COM**



НА ПРАВАХ РЕКЛАМЫ

ОСК АЛМАЗ

## ПРИ УЧАСТИИ КОНСТРУКТОРСКИХ БЮРО ОСК РАЗРАБОТАНА КОНЦЕПЦИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО СУДНА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОДВОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАБОТ С ЯДЕРНО И РАДИАЦИОННО ОПАСНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

д.т.н А.Д.Барышников, А.А.Форст, д.т.н. А.В. Краморенко, А.Ю. Казенов, к.т.н. Н.С. Верещагин.

В настоящее время Мировой океан является сферой, где широко применяются ядерные технологии. В первую очередь, это относится к корабельным энергетическим установкам, в том числе и перспективным, а также к расположенным в прибрежной полосе АЭС. Во-вторых, это находящиеся на морском дне затонувшие и затопленные ядерно и радиационно опасные подводные объекты (ЯРОПО), в том числе 7 атомных подводных лодок (АПЛ) с ядерным топливом (5 российских и 2 американских). В будущем рассматриваются возможности использования атомной энергии при добыче полезных ископаемых в Мировом океане. Освоение Мирового океана также требует создания высокотехнологичных образцов техники, способных выполнять широкий спектр подводно-технических работ на большой глубине и в течение длительного времени. В связи с этим предложена концепция специального судна обеспечения подводно-технических работ с ядерно и радиационно опасными объектами, разработанная при участии конструкторских бюро ОСК – «Алмаз» и «Рубин».

В связи с увеличивающимся использованием ядерно-энергетических установок (ЯЭУ) в морской технике возникает необходимость в разработке специальных технологий по обеспечению их ядерной и радиационной безопасности, а также охраны окружающей морской среды от возможных радиоактивных загрязнений. Эти технологии должны обеспечить постоянный радиационный мониторинг окружающей среды при повседневной эксплуатации морских ядерных объектов, проведение оперативных обследований при аварийных ситуациях с такими объектами, а также уменьшение негативного воздействия на окружающую среду от аварийных ситуаций на морских ядерных объектах. Такие технологии также необходимы и для обследования уже существующего радиационного загрязнения Мирового океана, вызванного затоплением объектов с ЯЭУ и радиоактивных отходов.

Для получения достоверных данных о состоянии ЯРОПО необходимо проведение специализированной научной экспедиции, подготовка которой требует создания уникального комплекса научно-технологического обеспечения работ. Этот комплекс должен включать в себя как расчетные исследования, моделирующие различные сценарии разрушения защитных барьеров ЯРОПО и определяющие методику проведения обследования, так и разработку специализированного комплекса подводной аппаратуры радиационного контроля и технологий

его использования на подводном объекте. Кроме того, в состав такого комплекса должен входить широкий спектр гидроакустических средств поиска и отображения объектов.

Для доставки необходимого поискового и исследовательского оборудования необходимо использование научно-исследовательских судов, оснащенных для выполнения широкого спектра океанологических работ, в том числе с использованием подводных аппаратов различного класса и средств обеспечения водолазных работ. Для работ на больших глубинах такое судно обязательно должно быть оснащено системой динамического позиционирования. Как показал опыт работ по обследованию ЯРОПО, судно должно быть оснащено специальными средствами для размыва донного грунта. Так, например, у одного из наиболее опасных объектов – затонувшей АПЛ Б-159 – корма находится под слоем донного грунта и ее состояние (полностью, частично отломана или загнута) до сих пор неизвестно.

Следует отметить, что подготовка необходимого оборудования и методик проведения работ по обследованию, подбор квалифицированного персонала и выбор подходящего для выполнения таких работ судна занимают большое время и не всегда полностью соответствуют решаемой задаче. Все это приводит к тому, что обследование аварийных объектов производится со значительным опозданием и

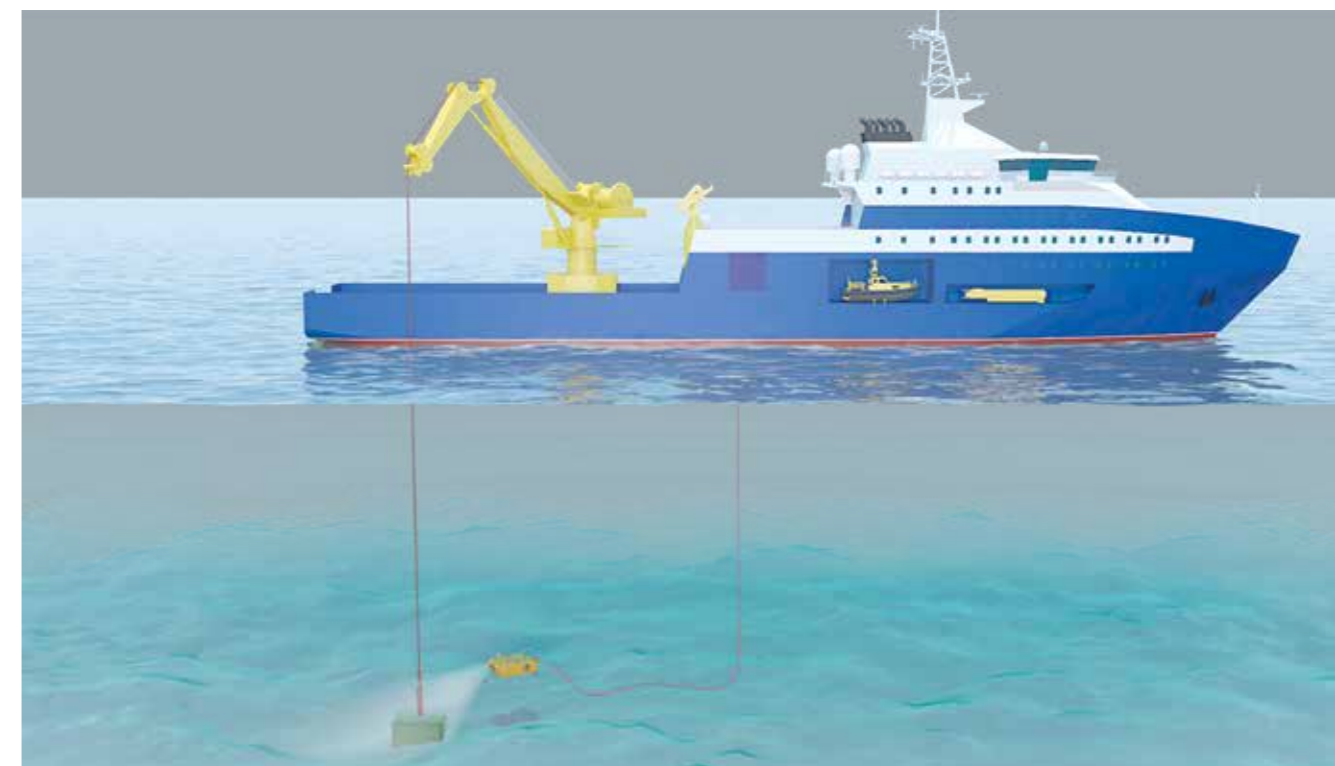


Рисунок 1 - Технология перемещения и ориентации грузов под водой за счет смещения и поворота судна в режиме динамического позиционирования

не обеспечивает получения необходимых данных о состоянии объекта, что в свою очередь, не позволяет вовремя принять необходимые меры по уменьшению последствий возможных аварий, связанных с накоплением критической массы и появлением самоподдерживающейся цепной ядерной реакции. Отсутствие достоверной информации о состоянии ЯРОПО способствует возникновению различных спекулятивных предположений и приводит к возникновению радиофобии среди населения.

Таким образом, представляется актуальной разработка концептуального проекта специального судна, предназначенного для проведения работ с ЯРОПО. На этом судне должен быть размещен специализированный комплекс эффективных средств поиска подводных объектов и исследования радиоактивности в морской среде, который будет востребован как в работах по реабилитации дна акватории от «ядерного наследия», так и в будущих работах по обеспечению ядерной и радиационной безопасности перспективных средств освоения Мирового океана, в частности перспективных плавающих атомных тепловых и электрических станций (ПАТЭС), атомных ледоколов, потенциально радиационно-опасных объектов промышленности.

Судно с оборудованием и аппаратами, при возникновении аварийной ситуации на морских объектах с ЯЭУ, может в кратчайший срок прибыть к месту аварии, чтобы собрать всю необходимую информацию о состоянии аварийного объекта с целью оценки риска ущерба окружающей среде. Это позволит принять обоснованное решение о даль-

нейшем обращении с аварийным объектом и существенно снизить опасность.

В настоящее время по документации конструкторского бюро ОСК «Алмаз», разработанной с участием конструкторского бюро ОСК «Рубин», ФГУБ «40ГНИИ» Минобороны России, НИЦ «Курчатовский институт» и других организаций отечественной промышленности, созданы суда ПТР с ЯРОПО, которые обеспечивают:

1. Выполнение поиска и допоиска затонувших объектов, в том числе ЯРОПО.
2. Выполнение ПТР с применением подводной робототехники на глубинах более 1 км, в том числе обследование ЯРОПО, контроль радиационного состояния и радиационной обстановки окружающей среды в районе.
3. Выполнение судоподъемных работ с ЯРОПО массой до 100 т.
4. Выполнение работ по установке защитных инженерных сооружений (укрытий) массой до 100 т для снижения воздействия ЯРОПО на окружающую среду.

Задачи, связанные с транспортировкой и спуском защитных инженерных сооружений, решались на существующих судах за счет выполнения модернизационных работ по размещению на судах оборудования, обеспечивающего транспортировку, спуск и установку защитных инженерных сооружений вокруг ЯРОПО. В ходе выполнения модернизационных работ установлено, что задача по транспортировке и спуску инженерных защитных барьеров имеет

ряд принципиальных особенностей, из-за которых к судну обеспечения предъявляется ряд дополнительных требований, отличающихся от требований к судам, обеспечивающим только судоподъемные работы.

Основными этапами работ по транспортировке и спуску защитных инженерных сооружений (укрытий) являются:

1. погрузка и крепление укрытия по-походному на судне или плавсредстве;
2. транспортировка укрытия, закрепленного по-походному;
3. перемещение укрытия из положения по-походному в воду;
4. спуск укрытия от поверхности воды на дно моря;
5. ориентация укрытия в требуемом направлении;
6. установка укрытия на дно и контроль его конечного положения.

Погрузка укрытия на судно (плавсредство) может быть выполнена с применением берегового или судового грузоподъемного оборудования исходя из наличия соответствующего оборудования требуемой грузоподъемности в пункте погрузки или на судне (плавсредстве).

Крепление укрытия по-походному на судне (плав-

средстве) должно быть выполнено с учетом предполагаемых гидрометеословий в процессе транспортировки и обеспечить его неподвижное состояние при расчетных значениях крена, дифферента, качки судна, ветрового и волнового давления.

Перемещение укрытия из положения по-походному в воду является одной из наиболее сложных операций ввиду возможности повреждения как самого барьера, так и судна из-за раскачивания укрытия, подвешенного на гибкой связи, вследствие воздействия ветра и возникновения крена и дифферента судна из-за его качки и влияния кренящего момента, создаваемым выносом за борт укрытия. Грузовая операция по перемещению укрытия должна выполняться с применением оттяжек и ограничителей, снижающих раскачивание укрытия, как подвешенного груза, с соблюдением требований по обеспечению остойчивости судна и условиям проведения работ.

Процедура спуска укрытия от поверхности воды на дно моря сопряжена с воздействиями на него и грузонесущую связь водной среды. Поэтому при выполнении работ в условиях качки судна (плавсредства) в грузонесущей связи возможно возникновение динамических нагрузок, снижение которых может быть обеспечено за счет применения амортизатора.

Ориентация укрытия в требуемое положение

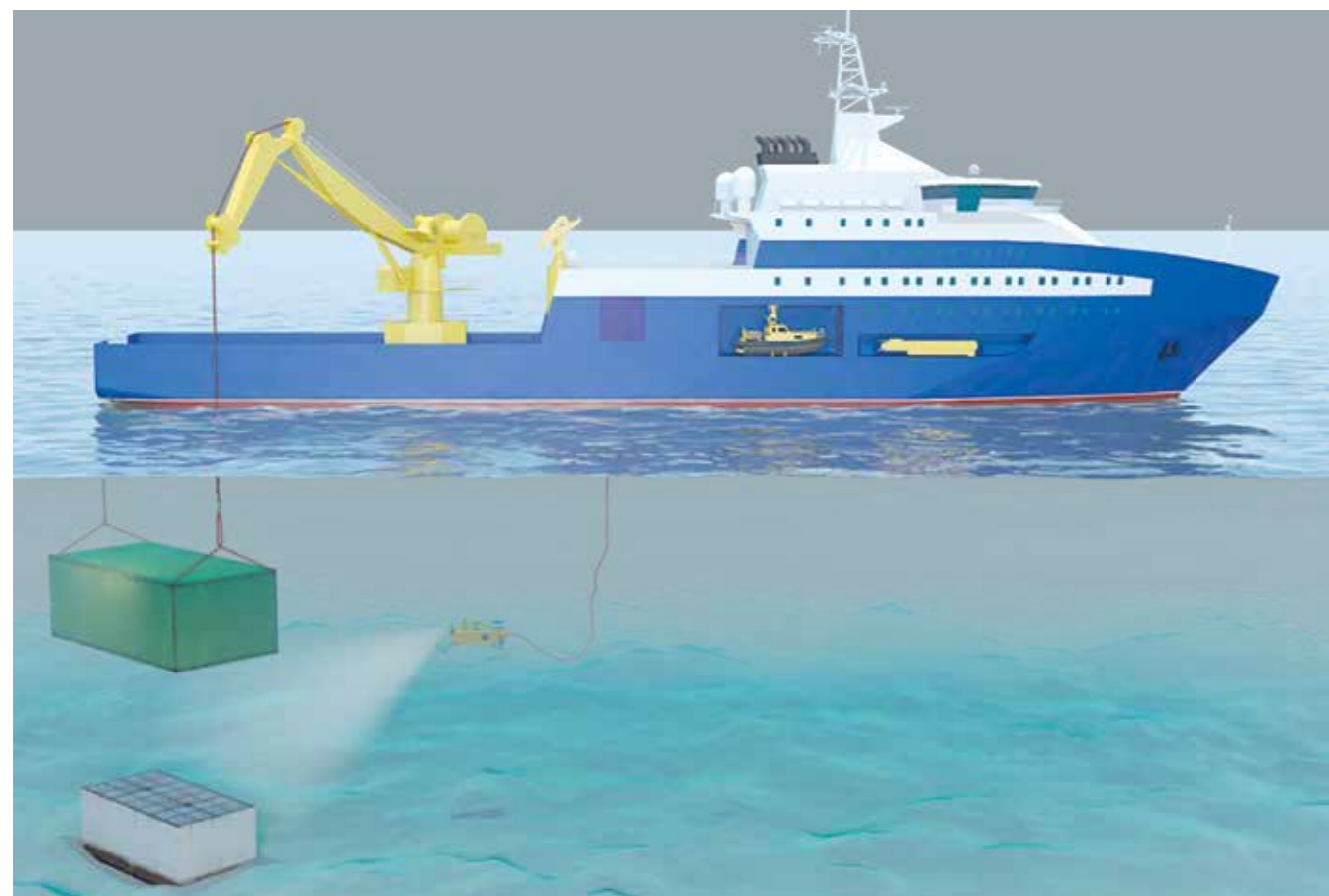


Рисунок 2 - Технология перемещения и ориентации грузов под водой за счет приложения к ним нагрузок с помощью ТНПА

также является сложной задачей, при которой оно перемещается в требуемое положение одним из следующих способов:

- перемещение и поворот судна в режиме динамического позиционирования;
- приложение к укрытию усилий за счет воздействия телеуправляемых обитаемых подводных аппаратов (ТНПА);
- установкой на укрытие съемного модуля с подруливающими устройствами (ПУ).

Технология перемещения и ориентации грузов под водой за счет смещения и поворота судна в режиме динамического позиционирования подтвердила свою эффективность при выполнении подводно-технических работ с применением созданных по проектам «Алмаз» судов. Данная технология обеспечивает высокую точность установки грузов, при этом необходимо применение оттяжек или нескольких грузонесущих связей, обеспечивающих пространственную ориентацию груза при перемещении и повороте судна. Контроль положения груза обеспечивается за счет камер видеонаблюдения и гидролокаторов кругового обзора ТНПА. Схема технологии перемещения и ориентации грузов под водой за счет смещения и поворота судна в режиме динамического позиционирования представлена на рисунке 1.

Технология перемещения и ориентации грузов под водой за счет приложения к ним нагрузок с помощью ТНПА также применялась на практике при выполнении подводно-технических работ с применением тех же судов (рисунок 2). В целом, по этой технологии обеспечивается и возможность пространственной ориентации груза, но с значительно меньшей точностью. Установка на груз съемного модуля с ПУ позволит обеспечить его наведение и установку в заданную точку с высокой точностью.

Питание ПУ должно осуществляться по отдельному кабель-тросу либо с помощью аккумуляторных батарей. Управление процессом установки должно осуществляться с борта судна по кабелю (кабель-тросу). Исходные данные для управления получают от РТПА, а дополнительные возможно получать от камер со светильниками, установленных на самом грузе. Аналогичные схемные решения предлагают фирмы «DEME» Бельгия и «VVLAI» Китай. Такой вариант целесообразен при невозможности позиционирования груза за счет смещения судна при увеличении глубины. Для его реализации требуется создание специализированного оборудования.

Точность установки груза на дно определяется величиной перемещений груза из-за горизонтальных перемещений точки подвеса на судне, обусловленной качкой судна, а также точностью средств навигации.

Воздействия на груз в процессе контакта с грунтом или с другим объектом на дне определяются скоростью вертикальных перемещений груза, которые складываются из скорости спуска груза и его вертикальных перемещений, обусловленных качкой судна.

Исходя из актуальности разработки концептуаль-

*В мировой практике наиболее широкое применение для выполнения ПТР получили РТПА, которые в настоящее время обеспечивают выполнение всего спектра ПТР. При этом полностью исключается необходимость спуска людей под воду. В мировой практике на специальных судах обеспечения ПТР размещают несколько ТНПА рабочего класса.*

ного проекта специального судна, предназначенного для проведения работ с ЯРОПО и надводными объектами и имеющегося у конструкторского бюро «Алмаз» опыта проектирования судов ПТР могут быть сформулированы задачи, которые должно выполнять специальное судно обеспечения ПТР с ЯРОПО. Задачи объединены в три функциональных блока, учитывающих специфику технических средств для их выполнения:

1. подводно-технические работы:
  - обследование радиационной обстановки района проведения работ;
  - обследование дна в районе ЯРОПО;
  - допоиск ЯРОПО в заданном районе;
  - обследование ЯРОПО (в том числе радиационное);
  - выполнение работ по уборке грунта в районе нахождения ЯРОПО и очистке расположенных на них узлов остропки;
  - выполнение ПТР на ЯРОПО и при необходимости его остропка;
2. крепление и транспортировка грузов (в т.ч. ЯРОПО после подъема);
3. грузовые операции (включая операции по подъему ЯРОПО):
  - погрузка и крепление груза по-походному на судне;
  - перемещение груза из положения по-походному в воду;
  - спуск груза от поверхности воды на дно моря;
  - ориентация груза в требуемом положении;
  - установка груза на дне;
  - извлечение груза из грунта;
  - подъем груза к поверхности воды;
  - транспортировка груза на подвесе в заданный район;
  - подъем груза от поверхности воды на борт судна.



Рисунок 3 - Общий вид судна ПТР «Град Каньон III»

## ПОДВОДНЫЕ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

В настоящее время на основе опыта НИЦ «Курчатовский институт» по проведению радиационных обследований ряда ЯРОПО (АПЛ «Комсомолец», «Курск», Б-159 и К-27 и других ЯРОО в Арктике) разработан уникальный комплекс подводной аппаратуры радиационного контроля и на основе расчетных моделей источников излучения определены основные методики проведения измерений. Такие методики подразумевают регистрацию уровней излучения непосредственно на объекте, например, на корпусе в районе реакторного отсека, а также в местах возможного выхода радиоактивности (открытые люки, отверстия в корпусе).

В состав комплекса подводных спектрометров (ПС) РЭМ-4Х входят:

- высокочувствительный ПС – РЭМ-4-76 (может быть размещен на автономных обитаемых подводных аппаратах (АОПА) или ТНПА рабочего класса);
- универсальный ПС – РЭМ-4-50 (размещается на ТНПА любого класса, может быть установлен водолазом в точку измерения);
- ПС для измерения на прочном корпусе (внутри объектов) – РЭМ-4-25 «Щуп»;

- нейтронный дозиметр-радиометр.

В состав лабораторного комплекса оборудования входят:

- спектрометр высокого разрешения (ППД) в низкофоновой защите;
- спектрометр-радиометр низкого разрешения в низкофоновой защите (сцинтилляционный);
- жидкостный альфа-спектрометр;
- бета-спектрометр в низкофоновой защите;
- масс-спектрометрическая установка;
- средства дозиметрического и радиометрического контроля.

ПТР по обследованию дна в районе установки груза, допоиску и обследованию затонувших объектов могут быть выполнены с применением следующих технических средств:

- водолазное оборудование и инструмент;
- АОПА;
- рабочие телеуправляемые аппараты (РТПА);
- ТНПА осмотрового класса;
- автономные обитаемые подводные аппараты (АНПА);
- буксируемые поисковые комплексы.

ПТР по установке грузов, снятию стропов, контро-

Год постройки	2016
Вервь постройки	Kleven
Длина	127,0 м
Ширина	25,0 м
Осадка	7,5 м
Режим динамического позиционирования	DP3
Площадь рабочей палубы	1650 м <sup>2</sup>
Спускосвая шахта	7,2х7,2 м;
Допустимая нагрузка на палубу	от 5 до 10 т/м <sup>2</sup>
Объем балластных цистерн	4000 м <sup>3</sup>
Комплекс РТПА (ROV)	2 шт. с рабочей глубиной 3000 м
Судно оборудовано краном	грузоподъемностью 250 т с вылетом стрелы до 35 м, глубоководным режимом до 3000 м с компенсацией качки, а также кранами грузоподъемностью до 15 т

Основные характеристики судна «Град Каньон III»

лю ориентации груза в процессе и после установки на дно могут быть выполнены с применением следующих технических средств:

- водолазное оборудование и инструмент;
- АОПА;
- РТПА.

ПТР по уборке грунта в районе затонувших объектов, а также очистке узлов остропки могут быть выполнены с применением следующих технических средств:

- водолазное оборудование и инструмент;
- РТПА;
- специализированные комплексы дноуглубительного оборудования (КДО).

Таким образом, весь объем ПТР, которые должно выполнять перспективное судно, может быть обеспечен водолажным оборудованием или РТПА, оснащенными необходимым подводным инструментом и спектрометрическим оборудованием.

Применение водолазов для выполнения ПТР в настоящее время ограничено техническими возможностями водолазных комплексов с соответствующими рабочей глубине системами жизнеобеспечения при выполнении ПТР. Уникальный глубоководный водолазный комплекс для выполнения насыщенных погружений спасательного судна «Игорь Белоусов» проекта 21300 теоретически обеспечивает работу водолазов на глубинах до 450 м, но эффективен на глубинах не более 160 м, на которых не проявляется нервный синдром высоких давлений. На других су-

дах обеспечения ПТР предусмотрена возможность размещения мобильного водолазного комплекса, обеспечивающего ПТР на глубинах до 60 м с дыханием водолазов сжатым воздухом.

Применение АОПА для ПТР в настоящее время носит ограниченный характер из-за их больших массогабаритных характеристик, затрудняющих маневрирование в районе работ и подход к объекту работ, высокой стоимости АОПА и обеспечивающего судового оборудования, и, как следствие, высокой стоимости выполнения ПТР.

В мировой практике наиболее широкое применение для выполнения ПТР получили РТПА, которые в настоящее время обеспечивают выполнение всего спектра ПТР. При этом полностью исключается необходимость спуска людей под воду. В мировой практике на специальных судах обеспечения ПТР размещают несколько ТНПА рабочего класса.

Применение ТНПА осмотрового класса для выполнения ПТР в условиях открытого моря показало крайне низкую эффективность из-за больших ограничений по условиям проведения работ из-за малых размеров и мощностей, а также низкой функциональности ТНПА по сравнению с РТПА.

Применение АНПА и буксируемых комплексов в настоящее время возможно только при выполнении задач допоиска и обследования районов проведения работ. В ближайшем будущем возможности применения АНПА расширятся до полноценного выполнения ПТР, так как ведутся экспериментальные разработки рабочих АНПА, в том числе с при-



Рисунок 4 – Общий вид перспективного судна для проведения работ с ЯРОПО и опасными надводными объектами

менением технологий искусственного интеллекта (ИИ). Сегодня АНПА и буксируемые комплексы значительно сокращают продолжительность выполнения допосиска и обследования районов по сравнению с АОПА и РТПА. Существуют мобильные системы в контейнерном исполнении с АНПА и буксируемыми поисковыми комплексами.

Выполнение задач по уборке грунта может быть выполнено водолазами, вооруженными гидромониторами или ручными грунтососами, съемным грунтоуборочным оборудованием РТПА или с применением специализированных КДО. Производительность КДО на порядок больше, чем у ручных водолазных грунтоносов и грунтососов РТПА. Из опыта проведения грунтоуборочных работ установлено, что при необходимости уборки большого объема грунта (более 100 м<sup>3</sup>) целесообразно применение КДО. В настоящее время имеются мобильные КДО в контейнерном исполнении.

Применительно к обычным грузам аналогичные задачи решаются многофункциональными судами

обеспечения ПТР, которые являются полноценными техническими комплексами, способными выполнять широкую номенклатуру технологических операций по доставке оборудования и грузов различного назначения, их спуску на грунт и подъему на поверхность, обеспечению работ по поиску и допосиску, острожке, обслуживанию и уборке грунта.

В последние десятилетия создано большое количество таких судов. Преимущественно они обеспечивают работу морских добычных комплексов нефтегазовой отрасли. Глубина выполнения ПТР составит до 3 км, что соответствует глубине нефтегазовых месторождений в Мексиканском заливе. В целом, все современные суда обеспечения ПТР имеют развитую надстройку в носовой части судна, размещение на борту двух РТПА, рабочую палубу с площадью от 1000 м<sup>2</sup> с возможностью размещения грузов и мобильных комплексов, режим динамического позиционирования не ниже DP2, грузовое устройство, обеспечивающее возможность спуска с борта судна на дно на заданные глубины грузов мас-

Водоизмещение полное	от 7500 до 8000 т
Длина	около 114,0 м
Ширина	около 19,2 м
Скорость полного хода	15 уз.
Дальность плавания	12000 миль
Режим динамического позиционирования	DP2
Площадь рабочей палубы	900 м <sup>2</sup>
Грузоподъемность рабочей палубы	800 т
Кран	грузоподъемностью 100 т с глубоководной лебедкой на 1000 м
Устройство подъема	устройство подъема затонувших объектов для подъема (спуска) грузов массой до 100 т на глубины более 1000 м
РТПА	с рабочей глубиной до 1000 м
ТНПА	с рабочей глубиной более 1000 м
Спектрометрическая система	подводная спектрометрическая система
Эхолот	комплекс многолучевых эхолотов
Поисковый комплекс	Поисковый многофункциональный буксируемый комплекс

Характеристики перспективного судна ПТР

сой до 250 т. Примером такого судна является специальное судно обеспечения ПТР «Гранд Каньон». Головное судно построено в 2012 году в Норвегии. Всего по данному проекту построено 3 судна. Общий вид судна «Кранд Каньон III» представлен на рисунке 3.

Учитывая мировой опыт создания многофункциональных судов обеспечения ПТР, а также требования к специальному судну, предназначенному для проведения работ ЯРОПО, определен облик перспективного судна для проведения работ с ЯРОПО и опасными надводными объектами. Общий вид судна представлен на рисунке 4.

Возможность периодического приема на борт мобильных контейнерных комплексов различного назначения.

Задачи, решаемые судном:

- допосиск затонувших объектов и донного оборудования на глубинах более 1000 м;
- обследование дна и объектов на грунте с использованием ТНПА и АНПА;
- радиационное обследование дна и объектов на грунте;

- подводно-технические и ремонтные работы с донным оборудованием;
- подъем затонувших объектов массой до 100 т с глубины более 1000 м;
- экологический мониторинг и локализация аварийных ситуаций с подводным оборудованием;
- транспортировка грузов;
- спуск защитных инженерных сооружений (укрытий) и других грузов массой до 100 т на дно с технологией точной ориентации и позиционирования грузов.

Таким образом, предложена концепция перспективного судна для проведения работ с ЯРОПО и опасными надводными объектами. Концепция разработана с учетом актуальных задач по мониторингу и локализации ЯРОПО, опыта «Алмаза» в разработке проектов судов для ПТР с ЯРОПО, опыта НИЦ «Курчатовский институт» и «Рубина» по созданию средств подводной робототехники и спектрометрии, а также опыта ФГУБ «40ГНИИ» Минобороны России по разработке подводных технологий.

## ВОСТОЧНЫЙ ВЕКТОР: ЧЕМ ЗАПОМНИЛСЯ «МОРСКОЙ КОНГРЕСС – ДАЛЬНИЙ ВОСТОК 2026»

Во Владивостоке при официальной поддержке Правительства Приморского края завершился «Морской конгресс – Дальний Восток 2026». Более 2300 участников, десятки деловых мероприятий, международное представительство, масштабная выставочная экспозиция и 12 соглашений о сотрудничестве подтвердили растущую роль Приморья, как центра формирования морской политики России на восточном направлении.

С 27 по 29 мая 2026 года кампус Дальневосточного федерального университета (ДВФУ) на острове Русский вновь стал местом встречи представителей судостроения, судоходства, портовой отрасли, рыбопромышленного комплекса, органов власти, научных организаций и образовательных учреждений. Организатором «Морского конгресса – Дальний Восток 2026» выступила компания «Нева-Интернэшнл», генеральным организационным партнером стал ДВФУ.

В этом году Морской конгресс значительно расширил свои масштабы по сравнению с мероприятием 2024 года. По данным организаторов отрасле-

вую площадку на Дальнем Востоке посетили 2368 специалистов. Международный статус конгресса подтвердило участие 70 делегатов из Китая, Гонконга, Японии, Индии, Республики Корея и Объединенных Арабских Эмиратов.

Стратегическим партнером «Морского конгресса – Дальний Восток 2026» выступила Объединенная судостроительная корпорация. Титульными партнерами стали Российский морской регистр судоходства, «Росморпорт», Русская рыбопромышленная компания и «Синотрак Восток». Научным партнером конгресса стал Морской государственный университет имени адмирала Г.И. Невельско-



Официальный обход экспозиции «Морского конгресса – Дальний Восток 2026»



Выставочная экспозиция «Морской конгресс – Дальний Восток 2026»



Пленарное заседание. Выступление директора департамента судостроительной промышленности Минпромторга России, Сергея Абдыкерева

го. Для делового общения участников на площадке работали специализированные лаунж-зоны ОСК, «Росморпорта» и Российского морского регистра судоходства, ставшие центрами переговоров и профессиональных встреч.

Выступая на церемонии открытия, губернатор Олег Кожемяко подчеркнул: «Для Приморья Морской конгресс – это не выставочное событие и не формальная деловая площадка, а рабочий инструмент развития региона, как одного из ключевых морских центров России. Во Владивостоке собираются люди, которые в буквальном смысле принимают решения по будущему отрасли: судостроители, судовладельцы, портовики, рыбопромышленники, представители науки, образования, институтов развития, федеральной власти». Судостроение и судоремонт, портовая деятельность, рыбная промышленность, международная торговля и транспортная логистика формируют значительную часть экономического потенциала края.

Центральным событием программы стало пленарное заседание «Дальний Восток – морские ворота России: новый транспортный каркас, индустриальный рост, глобальные маршруты». В центре внимания находились перспективы развития транспортной инфраструктуры, международных логистических коридоров, промышленной кооперации и экспортного потенциала региона. Одним из ключевых тезисов стала необходимость формирования единой транспортной системы, связывающей Арктику, Северный морской путь и дальневосточные порты.

Врио директора Департамента развития Арктической зоны Российской Федерации и реализации инфраструктурных проектов Минвостокразвития России Марат Габбасов отметил: «Наша задача – создать единую транспортную систему, объединяющую Северный морской путь, внутренние водные пути, железнодорожную инфраструктуру, морские порты и новые грузовые базы Арктики и Дальнего Востока». По его словам, совокупная мощность 21 дальневосточного морского порта уже превышает 400 млн тонн в год. В 2025 году объем перевалки достиг 254 млн тонн, а в первом квартале 2026 года



Пленарное заседание «Дальний Восток – морские ворота России»

грузооборот увеличился еще на 10% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. К 2030 году предполагается дополнительный прирост мощностей портовой сети восточного направления на 115 млн тонн.

Генеральный директор ФГУП «Росморпорт» Сергей Пылин уточнил, что запас мощности портов Дальневосточного федерального округа составляет около 55%, а главным ограничением остается не портовая инфраструктура, а пропускная способность железнодорожных и автомобильных подходов к портам. Решение этих вопросов позволит значительно увеличить объемы перевозок без масштабного строительства новых терминалов. Тема транспортной инфраструктуры получила развитие и в рамках профильной сессии, посвященной Трансарктическому транспортному коридору и развитию восточного сектора Северного морского пути.

Всего деловая программа Морского конгресса включала 27 мероприятий с участием 222 спикеров. Работа была организована по шести стратегическим направлениям: судостроение и судоремонт, судоходство и морская логистика, портовая инфраструктура, развитие промыслового флота, международное сотрудничество и перспективные технологические проекты.



Конкурсные испытания «Море зовет 2026»



Победители командного зачета конкурса «Море зовет 2026»



Торжественное открытие Молодежного морского форума

Заметное место в программе заняли вопросы развития судостроения. На сессии «Судостроительный комплекс Дальнего Востока: кооперация как основа технологического суверенитета» обсуждались механизмы формирования производственных цепочек, локализации технологий и обеспечения долгосрочной загрузки дальневосточных предприятий. Заместитель генерального директора ОСК по гражданскому судостроению Кирилл Торопов заявил: «Дальневосточное судостроение должно стать частью единой транспортной и промышленной модели страны. Нам необходимо строить флот не абстрактно под рынок, а исходя из реальной грузовой базы, перспективных маршрутов, потребностей регионов и долгосрочной загрузки производственных мощностей». Особый акцент был сделан на строящуюся верфь ОСК в бухте Промышленная под Владивостоком. Проектная мощность завода будет позволять выпускать до 12 крупнотоннажных судов в год.

Большой интерес участников вызвали дискуссии по развитию промыслового флота. Генеральный директор Русской рыбопромышленной компании Константин Глобенко отметил, что дальнейший рост отрасли невозможен без согласованных действий государства и бизнеса по четырем направлениям: развитие флота, транспортной инфраструктуры и судоремонта, а также подготовка специалистов.

Немаловажное место в программе заняли вопросы международного сотрудничества и цифровизации. Российско-китайская конференция по технологиям интеллектуальных и автономных судов собрала представителей научных организаций, разработчиков программных решений и производителей оборудования. Участники обсуждали перспективы безэкипажного судовождения, внедрение искусственного интеллекта и создание новых стандартов безопасности морских перевозок. Директор компании «Синотрак Восток» Дмитрий Палыгин отметил, что ключевым фактором при выборе оборудования для портов становится не минимальная стоимость, а надежность и способность обеспечивать стабильную эксплуатацию на протяжении десятилетий.

Выставочная экспозиция «Морского конгресса

– Дальний Восток 2026» заняла почти 4 тыс. кв. м. Свои разработки и решения представили 62 экспонента, включая пять стендов китайских предприятий. Особое место занял объединенный стенд Правительства Приморского края, представивший 15 ведущих компаний региона: ССК «Звезда», Русская рыбопромышленная компания, «Восточная верфь», «Тихоокеанские верфи», заводы «Варяг» и «Аскольд», Ливадийский ремонтно-судостроительный завод, Приморский крановый завод, Находкинский и Славянский судоремонтные заводы, «Союз-Ремонт», «Дальприбор», «БРИЗ», «Морское снабжение» и «Грузоподъемспецтехника-Находка».

Практическим итогом работы Морского конгресса стали двенадцать подписанных соглашений о сотрудничестве, охвативших транспортную инфраструктуру, промышленную кооперацию, цифровые технологии, судоходство и подготовку кадров. Реализация соглашения между ФГУП «Росморпорт» и АО «Терминал Астафьева» по реконструкции причалов в морском порту Находка позволит увеличить перегрузочные мощности на 12 млн тонн ежегодно — пропускная способность порта превысит 40 млн тонн в год (основные строительные работы планируется начать в 2028 году). Соглашение между «Росморпортом» и группой компаний «Русский краб»

предусматривает развитие инфраструктуры обслуживания судов в порту Зарубино — не менее 460 судозаходов ежегодно на первоначальном этапе.

Ряд документов посвящен научно-техническому сотрудничеству: Санкт-Петербургский государственный морской технический университет и Sitronics KT договорились о совместной работе в области безэкипажного судовождения и морской робототехники, Центр стратегических разработок «Северо-Запад» подписал соглашения с Морским государственным университетом имени адмирала Г. И. Невельского и Центром беспилотных систем Приморского края, а центры развития промышленности Ленинградской области и Приморья — о расширении межрегиональной кооперации. Дальневосточное морское пароходство и Региональный технический колледж подписали протокол о намерениях по развитию образовательных программ для подготовки специалистов транспортной группы FESCO.

Кадровая тема в этом году стала одной из центральных. Ей была посвящена отдельная сессия «Кадры для морской отрасли Дальнего Востока: ценить нельзя игнорировать», где обсуждались вопросы подготовки специалистов, обновления образовательных программ и взаимодействия работодателей с вузами и колледжами. Логическим продолжением стал Молодежный морской форум, объединивший более 1000 школьников, студентов, курсантов и молодых специалистов из разных регионов России и зарубежных стран. Форум проходил на нескольких площадках — в Национальном центре «Россия», ДВФУ и на борту учебного парусного судна «Надежда». Работали Центр развития карьеры и научно-популярная площадка «Бухта знаний», проводились встречи с работодателями и профориентационные экскурсии.

По словам генерального директора компании «Нева-Интернэшнл» Александра Ульянова: «Устойчивое развитие судоходства, портовой инфраструктуры, судостроения и морской логистики невозможно без системной работы с молодежью. Только в синергии образования, бизнеса и государства можно формировать сильный кадровый потенциал отрасли».

Еще одним значимым проектом стал конкурс профессионального мастерства «Море зовет 2026», организованный под эгидой Российской палаты судоходства. В 2026 году число конкурсантов выросло до 101 человека из 13 ведущих судоходных компаний страны. Конкурс объединил шесть компетенций: вахтенный помощник, вахтенный механик, электромеханик, моторист, матрос и повар. Участники показали широкий спектр навыков — от навигации и судовождения до ликвидации аварий и работы с судовым оборудованием, от безопасности на воде до кулинарного мастерства. По итогам конкурса первое место в командном зачете заняла компания «СКФ ТМ», второе место — ДВМП, третье — «Газпромнефть Шиппинг», также были вручены награды за личное первенство. Президент Российской палаты судоходства Алексей Клявин подчеркнул: «Флотские специальности уникальны тем, что здесь недостаточно просто получить диплом. Необ-



Участники Молодежного морского форума на паруснике «Надежда»

ходимо нарабатывать опыт, получать практические навыки, проходить профессиональные ступени, чтобы в дальнейшем занять должность капитана или старшего механика. Это профессия, где нужно постоянно учиться и работать над собой».

Помимо насыщенной деловой программы, для делегатов были организованы экскурсии во Владивостокский морской торговый порт, Находкинский судоремонтный завод, на учебное парусное судно «Надежда» и завод «Русский минтай». За три дня состоялось 12 пресс-подходов с участием представителей органов власти, крупнейших предприятий и экспертного сообщества; мероприятие широко освещалось федеральными и региональными СМИ.

Символическим завершением конгресса стало подписание соглашения между Правительством Приморского края и компанией «Нева-Интернэшнл» о подготовке и проведении следующего «Морского конгресса – Дальний Восток» в 2028 году. Подводя итоги, Александр Ульянов отметил: «Главная ценность конгресса – это люди. Возможность встретиться, обсудить ключевые вызовы отрасли, обменяться опытом, найти новые точки взаимодействия и вместе формировать будущее морской индустрии России, в том числе в крепкой связке со странами Азиатско-Тихоокеанского региона».

«Морской конгресс – Дальний Восток 2026» показал, что сегодня Владивосток становится не только крупнейшим логистическим узлом страны на Тихом океане, но и одним из главных центров отраслевого диалога. Здесь обсуждаются проекты, определяющие развитие транспортной системы России на десятилетия вперед, формируются новые кооперационные связи и вырабатываются подходы к решению технологических и кадровых задач. Следующей крупной точкой отраслевого календаря станет международная выставка и конференция «НЕВА», которая пройдет в Санкт-Петербурге с 21 по 24 сентября 2027 года.

Редакция МНТ



## «ПОД КРЕСТОВЫМ АНДРЕЕВСКИМ ФЛАГОМ»

220-ЛЕТИЮ ЗАВЕРШЕНИЯ ПЕРВОЙ РУССКОЙ КРУГОСВЕТКИ ПОСВЯЩАЕТСЯ



*Солнечный Сочи принимал гостей Зимней Олимпиады 2014 года. У Морского вокзала ошвартовался парусник со спортивной символикой на косых кливерах. Гости на пирсе норовили поймать в кадр паруса и надпись на борту корабля – «Крузенштерн». А с афиш рекламных витрин Морвокзала за этим наблюдали персонажи спектакля «Юнона и Авось». Бывает же так – все сошлось одно к одному – море, ветер, имя великого морехода и*

*славная легенда о идущих за горизонт на авось. Не хватило места лишь шальному графу Толстому. Но это дело поправимое. Куда ж без него! Итак, позвольте все как было и по порядку...*

### «РОДИЛОСЬ РАНО НАШЕ ПОКОЛЕНИЕ...»

К середине XVIII века сформировался Клуб морских держав – Великобритания, Голландия, Франция и Испания. На их счету было уже 15 кругосветных экспедиций. Доминировала Британия – восемь кругосветок. Голландский счет был скромнее – пять. На счету Франции и Испании по одной. А где же Россия? Лежала на печи? Нет. Иными заботами держава жила.

До 1721 года Россия не имела регулярного выхода в Мировой океан. Каспий – внутреннее море, а через Белое ходить можно коротким летом и крепко помолясь. В 1720 году, победив Швецию в Северной войне, Россия получает выход в Балтийское море и дальше на Запад.



*Идея Петра Великого сделать Россию морской державой была закреплена в эскизе Морского штандарта 1703 года – черный двуглавый орел на золотом фоне держит карты Белого, Каспийского, Азовского и Балтийского морей. Под названием «Морской штандарт Петра» символ державных стремлений официально существовал вместе с бело-голубым Андреевским флагом до 1917 года.*

Петр Первый пишет уложения Морского устава и строит планы кругосветного плавания, но исполнить задуманное не успевает. В 1732 году на имя императрицы Анны Иоанновны вице-адмирал Головин направляет проект экспедиции двух фрегатов «до Японских островов и Камчатки для поисков морского пути в Америку». Проект одобрения не получает, но привлекает к берегам Нового Света «ватаги рискованных купцов». С того начинается Русская Америка. В 1787 году Екатерина Вторая, озаботившись получением прибылей с американского континента, приказывает отправить в кругосветное плавание сразу пять кораблей. Затея не удалась – помешала война с Турцией.

### «ВМЕСТО ФЛЕЙТЫ ПОДНИМЕМ ФЛЯГУ!»

Наконец, в начале лета 1803 года, на кронштадтский рейд вошли два, купленных в Англии, трехмачтовых шлюпа «Леандр» и «Нева». На рейдовом смотре корабли получили русские наименования «Надежда» и «Нева». Этим кораблям предстояло совершить Первую русскую кругосветную экспедицию. Решение внука Екатерины Второй Александра Первого уже не воспринималось как нечто из ряда вон выходящее, но люди с верой в морскую мечту остались.



*Иван Федорович Крузенштерн (Адам Иоганн фон Крузенштерн) родился в небогатой семье немецких дворян близ Ревеля, на территории современной Эстонии. Юрий Федорович Лисянский – сын протоиерея православной церкви малороссийского города Нежин Черниговской губернии. Столь разные люди с одинаковой судьбой навеки вошли в историю Великой России.*

Командование «Надеждой» вверили капитан-лейтенанту Ивану Крузенштерну. Экипаж «Невы» возглавил капитан-лейтенант Юрий Лисянский. Оба офицера отменно закончили Морской кадетский корпус, оба получили боевое крещение в морских сражениях Рус-

ско-шведской войны, оба набирались опыта в командировках на британские корабли, оба побывали в дальних походах к берегам Канады, Америки, Карибских островов, Индии и Китая. Общее командование экспедицией доверили Ивану Крузенштерну.

Основной целью первой русской кругосветки был не сам факт плавания вокруг света. Россия продолжала искать способы коммуникации с большим миром. Выход к Тихому океану открывал новые возможности. Крузенштерну должно было разведать удобные гавани и пути их снабжения. От этого зависел основной вопрос – будет ли у России свой флот на Тихом океане. Отсюда вытекала следующая задача – налаживание отношений с дальневосточными соседями – Китаем и Японией. Для этого в состав экспедиции включили камергера императорского двора Николая Резанова. Ему предстояло исполнить посольскую миссию в Стране Восходящего Солнца.

В Предписании о проведении экспедиции указывалось, что глава посольской миссии является «уполномоченным всей экспедиции» и «полным хозяйским лицом». Получалось, что у экспедиции два начальника... Крузенштерн не обратил на то внимания. А может, не счёл достойным обратить. Или просто понадеялся на авось.

Седьмого августа 1803 года шлюпы «Надежда» и «Нева» покинули рейд Кронштадта. Мореходам позволили «употребление на обоих кораблях военного флага, ввиду беспокойного состояния дел в Европе, которая вся вооружена...».



*Трехмачтовый шлюп «Надежда» 1800 года постройки имел водоизмещение 450 тонн, при длине корпуса 34 метра, и нес по бортам 16 орудий. Шлюп «Нева» был спущен на воду двумя годами позднее, нес на трех мачтах такую же парусную оснастку фрегатного типа, но имел водоизмещение 370 тонн и более скромные размеры. Артиллерийское вооружение «Невы» состояло из 14-ти пушек.*



Первый заход корабля совершили в Копенгаген. В порту датской столицы между Крузенштерном и Резановым возникли первые трения. Матросы пожаловались на низкое качество солонины и совершенно испорченную квашеную капусту. Следует пояснить, что квашеная капуста была не безделицей, а проверенным средством от цинги. Крузенштерн спросил у Резанова, как он, имея полномочия «полного хозяйского лица», намерен исправлять сей конфуз? Резанов ответил резко, мол, капитаново дело за парусами следить, а не камергеру вопросы задавать... Так меж двух начальников пробежала первая черная кошка...

### «ЧЕГО ИЩУ? ЧЕГО-ТО СВЕЖЕГО!»

Русские моряки завалили датскую почту ворохом писем домой. Одно, за подписью «всегда ваш граф Ф.Т.», вызвало фурор в питерских салонах – иного и быть не могло, ведь его написал сам граф Толстой... Федор Иванович Толстой... Писатель Лев Николаевич Толстой появится в ветвях графского родового древа через 25 лет и станет двоюродным племянником Федора Ивановича Толстого.



Успев пресытиться жизнью к 20-ти годам, Граф Федор Толстой был одним из популярнейших людей XIX века. В этом талантливом человеке байроновской наружности, удивительно сочетались буйное своеволие и презрение к моральным нормам, храбрость и широта натуры.

Эпиграмма «Гуляка, бражник и повеса, картежный вор и дуэлянт» была визитной карточкой Федора Толстого. На момент организации кругосветного плавания «Надежды» и «Невы» графа произвели в подпоручики Лейб-гвардии Преображенского полка. Возвращаясь домой с офицерской пирушки, гвардейский подпоручик, шутки ради, сбросил в невский канал городского. Вместе с будкой. За такую ша-

лость можно было угодить в штрафные роты. Родственники собрались на семейный совет. Кто-то вдруг вспомнил, что через несколько дней в кругосветное плавание отправляется экспедиция, а в экипаж «Надежды» зачислен Феденька Толстой... Кто-кто?.. Феденька – сынок Петра Алексеевича, в прошлом году отмечивший выпуск из Морского корпуса.

В графском роду Толстых было два Федора – вчерашний гардемарин Федор Петрович, подающий надежды художник, и гвардейский подпоручик Федор Иванович, которому необходимо было в срочном порядке освежить биографию. Семейный совет решил подменить Феденьку Толстого Федором Толстым. Отец Феденьки служил по интендантской части начальником Кригс-комиссариата. Благодаря тому затея удалась. Так Федор Иванович Толстой попал на борт шлюпа «Надежда». Мало того, он был зачислен кавалер-офицером в посольскую свиту Резанова!..

### «В МОРЕ СОЛИ И ТАК ДО ЧЕРТА, МОРЮ НЕ НУЖНО СЛЕЗ...»

Поймав в паруса свежий ветер Атлантического океана, «Надежда» и «Нева» взяли курс на Бразилию. 6-го ноября 1803 года, впервые в истории Российского флота, корабли под Андреевским флагом пересекли Экватор. По морской традиции устроили праздник с тостами за удачу плавания. Матросов угощали картофельным супом с тыквой и жареными утками. Резанов провозглашал здравицы в адрес Крузенштерна, но всем было понятно – отношения между ними натянуты до предела.



На парусниках начала XIX века матросских кубриков не было. Пассажирских кают, как правило, тоже. Своя каюта в корме корабля была только у капитана. Экипаж спал в гамаках, которые цепляли где только можно. В гамаке матрос спал, в гамак паковал нехитрый скарб, переходя с корабля на корабль, в гамак матроса зашивали, отправляя в мир иной...



Вынужденно деля малюсенькую капитанскую каюту на двоих, начальники экспедиции общались друг с другом записками через вестового матроса. Крузенштерн терпел. Резанов записывал в дневник «неподобающие поступки», нацеленные, как ему казалось, на унижение его камергерского достоинства.

В водах Бразилии корабли встали на якоря у крепости Санта-Круз. Резанов принял приглашение градоначальника погостить в его особняке и сошел на берег, запретив морякам без особого распоряжения покидать корабль. Моряки скрипнули зубами... и занялись полезными делами – промеряли глубины, делали зарисовки береговой линии, описывали флору и фауну бразильского побережья, изучали особенности закупки провизии.

### «ОТ УДАРОВ О НАШИ СПИНЫ ГНЕТСЯ ЗЕМНАЯ ОСЬ...»

Сменив на «Неве» две мачты и дав необходимый ремонт «Надежде», экспедиция продолжила маршрут. Ремонт оказался весьма кстати. Обогнув мыс Горн, корабли вошли в Тихий океан. Дальнейший путь, вдоль берега Чили, прошёл через нескончаемую череду штормов и ураганов. В один из дней корабли потеряли друг друга из виду. Крузенштерн пишет в журнале: «Продолжалась беспрестанно бурная погода с таким свирепым волнением, что корабль наш от сильной качки терпел много».



Связь друг с другом корабли держали с помощью условных флаговых сигналов или посылали с борта на борт гребные шлюпки с донесениями. Когда это было невозможно, просто палили из пушек в штормовое небо – услышите нас, мы еще живы!

Седьмого мая 1804 года «Надежда» достигла Полинезийских островов в центральной части Тихого океана. Здесь заранее была намечена контрольная точка встречи. «Нева»

подошла к островам через три дня – жестокий шторм забросил ее западнее, к островам Пасхи. В переводе с греческого, «поли незис» – «много островов». На этом знания русских мореходов об этой части Мирового Океана заканчивались.



Находившийся на борту «Надежды» художник Вильгельм Готтлиб Тилезиус фон Тиленау сделал несколько десятков рисунков, иллюстрирующих жизнь племени острова Нукагива (Нуку-Хива). Аборигены ничуть не боялись пришельцев, были весьма покладисты и совершенно не стеснялись себя одеждой.

В один из дней Резанов сделал замечание Крузенштерну – моряки, мол, выторговывают у аборигенов всякие безделицы, а следует подумать о закупке настоящих заморских редкостей для кунсткамеры. Крузенштерн попытался объяснить, что это не торговля за деньги, а обмен на скобяную утварь, которую корабельные кузницы делают из обручей использованных бочек. Резанов вскинул голову и потребовал немедленно прекратить учинение препятствий исполнению его начальственных обязанностей, приказал гнать туземцев с кораблей и запретил морякам сход на берег. Слово за слово, вспыхнул нешуточный конфликт, в который втянулись все офицеры, включая Федора Толстого. Послышались возгласы: «А ну его на шканцы! Вот мы его сейчас!» Толстой что-то крикнул о жребии и дуэли немедленно. Всерьез опасаясь за жизнь камергера, Крузенштерн затолкал его в каюту и запер дверь.

### «НИ РЕСПУБЛИКИ, НИ КОРОНЫ...»

Покинув гостеприимную Полинезию, экспедиция взяла курс на Север. Резанов, сказавшись больным, не выходил из каюты. У Сандвичевых островов корабли разошлись. Флагманская «Надежда» пошла к российским берегам, на Камчатку. «Нева» – на Аляску, в Русскую Америку.



Созданная указом Павла Первого в 1799 году торгово-промышленная Российская Американская Компания существовала под Высочайшим Его Императорского Величества покровительством, фактически являясь экстерриториальным образованием. На Аляске не было органов державной власти России, не было Российской Армии, не было в обороте российской валюты.



На острове Кадьяк, в музее правителя Русской Америки Александра Баранова, можно увидеть деньги Российской Американской Компании, отпечатанные на коже. Хождение эти купюры имели только на Аляске. В этом суровом краю любой лоскут хорошо выделанной кожи имел цену уже сам по себе. А у этого был еще и свой номинал.

Выбрав удобное место для якорной стоянки у острова Кадьяк, Юрий Лисянский намеревался дать экипажу продолжительный отдых. Однако, на «Неву» доставили послание правителя Русской Америки коллежского советника Александра Баранова. Он доносил о захвате калошами крепости Архангела Михаила, возведённой русскими поселенцами в заливе Ситка. Баранов собирал силы для штурма крепости и просил оказать содействие.

Калошами русские поселенцы называли индейцев-тлинкитов. Тлинкиты не были коренными обитателями Аляски. Прийдя с территории современной Канады, тлинкиты-калоши вытеснили местных алеутов, инуитов и чугачей. Когда в эти земли пришли русские, тлинкиты отнеслись к ним спокойно. Но как только поселенцы стали собирать себе в помощники вчерашних врагов тлинкитов – тех же алеутов и чугачей – возник конфликт. Подгадав день, когда поселенцы отправятся на промысел морских бобров, тлинкиты захватили крепость, перебив малочисленную стражу. Заход в воды Аляски русского вооружённого корабля оказался как нельзя кстати.



От коренных аборигенов Аляски тлинкиты отличались разительно. Вместо кожаных байдар они пользовались лодками с высокими бортами, предметы быта украшали яркими геометрическими рисунками, тотемные знаки возводили огромных размеров. Но главным отличием тлинкитов была их безрассудная воинственность.

Совершив переход в залив Ситка, Лисянский изучил обстановку. Деревянная крепость с двумя боевыми башнями стояла на выступающей в море скале. Внутри треугольного двора ютились жилые и хозяйственные постройки. Со стороны берега крепость обступали безлюдные леса на сотни верст.

Вскоре к Лисянскому присоединились три судна Российской Американской Компании с отрядом Александра Баранова на 400-х байдарках, общим числом до 900-т человек русских поселенцев и коренных жителей. Матросы «Невы» обстреливали крепость из корабельных орудий и участвовали в боевых действиях на берегу. Тлинкиты упорно сопротивлялись и после многократных переговоров согласились покинуть крепость только на 16-й день осады. Экипаж «Невы» в те дни потерял трёх матросов убитыми...



Стычки тлинкитов с русскими поселенцами продолжались в течение нескольких лет

и вошли в историю под названием «русско-тлинкитская война». Впрочем, война – дело государственное. Здесь же, ни с одной, ни с другой стороны государственного участия не было. Однако, хоть так, хоть этак, пулевые отметины на деревянных доспехах тлинкитов в музеях Аляски увидеть можно.

...Меж тем, по прибытии флагманского шлюпа «Надежда» на Камчатку, события приобрели совершенно неожиданный оборот. Едва ступив на российскую землю, камергер Резанов потребовал у Камчатского управляющего генерал-майора Павла Кошелева вооруженную охрану для себя и для проведения официального расследования «офицерского бунта», учиненного на борту шлюпа «Надежда» супротив императорского посланника, то бишь – персоны неприкосновенной. Кошелеву ничего не оставалось, как повиноваться. Полагая, что до визита в Японию командира корабля никто не тронет, Крузенштерн решил взять вину на себя и дело с концом. Но, не тут-то было. Потянулись долгие дни допросов, очных ставок и составления протоколов.

В какой-то момент Резанов все же понял, что его попытки свести счеты с обидчиками могут обернуться срывом дипломатической миссии. Было принято решение – виновным в попытке поднять бунт на корабле объявить подпоручика Лейб-гвардии Преображенского полка графа Толстого. Из состава экспедиции одного исключить и отправить в Петербург через Охотское море, а далее посуху своим ходом без конвоя.

Был ли Толстой действительно зачинщиком «офицерского бунта»? Вероятно... Позволило ли признание его вины спасти дальнейший маршрут экспедиции? Однозначно... Было ли признание его вины единоличным решением Резанова или состоялось при жертвенном согласии самого Толстого? Неизвестно...

### «НЕ ОДОЛЕЛ Я ЦЕЛОГО ПУТИ...»

В начале октября 1804 года шлюп «Надежда» доставил камергера Резанова в Нагасаки. Япония на тот момент придерживалась политики самоизоляции. То ли это обстоятельство сыграло свою роль, то ли надменный тон, который выбрал Резанов для общения с японскими чиновниками, но камергер посольскую миссию провалил. Заставив ждать несколько месяцев, японский император не принял русского посланника.

Вернувшись на Камчатку в конце мая 1805 года, Резанов вознамерился проинспектировать поселения Русской Америки. Обнаружив, что поселенцы голодают, камергер купил двухмачтовый парусник «Юнона», построен-



Камергер Николай Резанов знал пять языков, но дипломатического опыта не имел. Служил в Измайловском лейб-гвардии полку. Подав в отставку, женился на дочери учредителя Российской Американской Компании Григория Шелихова. Вскоре, схоронив жену, а позже и тестя, унаследовал видное место в руководстве Компании. Назначение Резанова соначальником кругосветной экспедиции, по сути, создало классический «конфликт интересов», на который никто внимания не обратил.

ный в Охотске. Заполнив трюмы продуктами, камергер отправил судно на Аляску. В распоряжении Резанова был еще и одномачтовый «Авось», принадлежавший Российской Американской Компании. Дальнейшие события стали основой сюжета известного музыкального спектакля. Пытаясь наладить торговлю русских поселенцев с испанскими колонистами в Калифорнии, Резанов предложил руку и сердце дочери испанского наместника. Получив согласие, он поспешил посуху в Петербург, но в пути простудился и умер...

Крузенштерн тем временем увел «Надежду» в Китай. Ему надлежало изучить возможность сбыта русской пушнины в портах Кантон (Гуанчжоу) и Макао. В начале декабря 1805 года, точно в соответствии с планом экспедиции, Лисянский привел в Макао «Неву». Отсюда корабли должны были совершить безостановочный переход через Индийский океан с выходом в Атлантику. Такого еще не делал никто.

Огибая мыс Доброй Надежды при сильном шторме, корабли попали в полосу «стылого тумана» и потеряли друг друга из виду. Мачты и оснастка оледенели. Мореходы не знали о существовании пятого континента – Антарктиды, которая простиралась у них по левому борту.



## «МЫ ВОЗВРАЩАЕМСЯ НА АВОСЬ...»

Финальную часть маршрута каждый прошел своим курсом. Лисянский повел «Неву» сразу к Азорским островам. Его безостановочный переход продолжался 142 дня. Крузенштерн завел «Надежду» на остров Святой Елены. По иронии судьбы именно здесь русские моряки узнали, что Россия вступила в войну с Францией. У Азорских островов Лисянский встретил английскую эскадру, и союзники проводили «Неву» через Ла-Манш. Крузенштерн, не рискуя, обошел Британские острова с Севера и завел «Надежду» в Финский залив через Северное море. В Кронштадте корабли встретились 7-го августа 1806 года. Первая русская кругосветная экспедиция продолжалась 3 года и 12 дней.

Заслуги Ивана Федоровича Крузенштерна были отмечены орденом Святой Анны второй степени, орденом Святого Владимира третьей степени и званием Почетного члена Академии наук. Юрия Федоровича Лисянского наградили орденом Святого Владимира третьей степени. Имена мореходов присвоили открытым ими островам и проливам. Все офицеры экспедиции получили достойные денежные премии. Всем присвоили внеочередные звания. Все матросы получили отставку с пожизненным пенсионом.

Федор Иванович Толстой благополучно добрался до Петербурга и получил назначение в крепость Нейшлот, затерявшуюся в финских болотах. Он стал героем Перехода русской армии на шведский берег, получил ранение в Бородинском сражении, дуэлировал, сватал Пуш-



*В честь завершения Первой русской кругосветной экспедиции на Санкт-Петербургском монетном дворе была отчеканена серебряная медаль весьма необычной формы. На аверсе был изображен Александр Первый в форме Лейб-гвардии Преображенского полка, на реверсе – парусник. Награду носили на Андреевской ленте. У коллекционеров эта медаль значится очень редкой.*

кина Наталии Гончаровой и очень гордился прозвищем «Американец», хоть на самом деле в Русской Америке не был.

Первое русское кругосветное плавание стало лейтмотивом музыкального спектакля «Юнона» и «Авось». Красивая легенда о вечной любви собирает полные залы уже более сорока лет и волнует сердца новых поколений. Славная легенда о идущих за горизонт под дерзким, как порыв солёного ветра девизом: «Да будет судьба России крылата парусами...»

**Дмитрий Билец.**

*Иллюстрации из открытых источников.*



Автор: © Александр Алякринский. «Сильнейшего определит финиш, но проигравшим не будет никто». Фрегаты «Херсонес» и «Надежда». Россия 2016 год.



# ФАШИЗМ СО СТАЖЕМ

## Теория о расовом превосходстве украинцев над «москалями» возникла еще в XIX веке

*В августе 2001 года мне довелось побывать на Западной Украине. Запомнились два эпизода из этой командировки. Итак, до майдана в Киеве – 13 лет, до СВО – 21 год.*

### МОСКАЛИКУ ТРИМАЙСЯ!

История первая. 24 августа 2001 года Украина празднует 10 лет независимости. Я — в маленьком тернопольском городке Борцов, на родине украинского борща, как уверяли местные жители. Во дворце культуры проходит торжественное заседание, посвященное юбилею. Много речей и концерт. На сцене — хлопцы в униформе с желто-голубыми петлицами на воротниках, на головах — кепки-«мазепинки» с трезубцем. Пританцовывая, поют, как они из пулеметов крошили «москалей»: тра-та-та, тра-та-та...

И под аплодисменты зала:  
*Москалику тримайся! Ми б'ємо три за зуб.  
 Держись, москалик! Ми б'ємо три за зуб.*

### О ГЕРОЯХ КОВПАКОВЦАХ И «ХЕРОЯХ» УПА

История вторая. Едем по живописнейшим Карпатам, где в лето 43-го пролегал путь Сумского партизанского соединения под командованием Сидора Ковпака. Военные историки называют Карпатский рейд ковпаковцев самой выдающейся операцией партизан не только в Великую Отечественную войну, но во Второй мировой в целом. В тылу врага действовала настоящая партизанская армия, в составе которой были пехотные подразделения, артиллерийский дивизион, минометные батареи, саперные и разведывательные группы. Украинские партизаны прошли с боями по немецким тылам более двух тысяч километров, взрывали железнодорожные и автомобильные мосты, пускали под откос военные эшелоны, громили вражеские гарнизоны, уничтожали нефтеперерабатывающие заводы и нефтехранилища. Гитлеровцы, снимая войска с линии фронта, бросили против 1517 партизан около 60 тысяч (!) солдат, включая элитные эсэсовские и горнострелковые части.



*В ночь на 7 июля 1943 года (за 5 дней до сражения под Прохоровкой и на третий день Курской битвы) ковпаковцы взорвали на участке Тернополь-Волочиск 175-метровый железнодорожный мост через реку Гниздычка, по которому непрерывным потоком (до 50 составов в день) шли немецкие эшелоны.*

*Эта операция имела стратегическое значение: в самый критический момент Курской битвы было сорвано снабжение немецких дивизии боеприпасами, горючем и техникой, включая поставку новейших танков «Пантера» и «Тигр», обладавших мощным вооружением и бронированием.*

Едем по дороге, вдоль которой стоят бесчисленные памятные знаки в честь «хероев» УПА (Украинской повстанческой армии\*), И НЕТ АБСОЛЮТНО НИЧЕГО, напоминающего о походе героев-партизан. При этом историки отмечают, что в ходе действий на Западной Украине большую, чем гитлеровцы, угрозу для партизан Ковпака представляли украинские националисты, которые гораздо лучше, чем немцы, ориентировались в местных условиях. Для борьбы в партизанами немцы передали УПА 10 тысяч станковых и ручных пулеметов, более 700 минометов, 26 тысяч автоматов, 100

тысяч гранат, 22 тысячи пистолетов, 80 тысяч мин и снарядов, несколько миллионов патронов, полевые радиостанции, а также другое оборудование и снаряжение. Не помогло.



*Генерал-майор, дважды Герой Советского Союза Сидор Артемьевич Ковпак.*

*Годы жизни: 1887-1967.*

*Ковпак отличился еще в Первую мировую: будучи разведчиком, особо проявил себя во время знаменитого Брусиловского прорыва. Среди боевых наград — Георгиевский крест, полученный из рук царя Николая II.*

*Невзрачный старичок с небольшой бородкой на самом деле был гением партизанской войны, непревзойденным гроссмейстером неожиданных ударов по врагу и создателем высокоманевренного соединения с железной дисциплиной. После Карпатского рейда Гитлер приказал найти и уничтожить Ковпака. За голову партизанского командира была назначена награда в 100 тысяч рейхсмарок — сумма, сопоставимая с наградой за высших советских военачальников.*

### ФАШИЗМ В ЗАСАДЕ

«А с этой скалы, — водитель Петро, с которым я путешествую по Карпатам, с улыбкой кивнул головой в сторону нависшей над нами громадины, — немцы сбрасывали евреев». Лицо у Петра довольное-предовольное, похоже, представил себе картину падающих в горную речку людей.

Вот такой «ФАШИЗМ В ЗАСАДЕ» существо-

вал на Украине, повторяю, за 21 год до начала спецоперации: аплодисменты песне о бандеровцах, убивающих «москалей», и хлопок, который расплывался в улыбке, воображая, как немцы (немцы ли?) убивали евреев.

Поэтому заблуждается тот, кто считает, что клич «москаляку на гиляку!» (то есть на сук, на виселицу) возник на майдане 2014-го стихийно. Все началось гораздо раньше. Майдан только выплеснул наружу давно ЗАПРОГРАММИРОВАННУЮ НЕНАВИСТЬ К РУССКИМ. В этом смысле для понимания причин происходящего сегодня на Украине рекомендую статью И.М. Полякова «Расовая теория на службе украинского фашизма», опубликованную еще в далеком 1935 году в сборнике «Расизм на службе фашизма».

Так вот, по определению упоминаемых в этой статье идеологов украинского национализма (Антоновича, Грушевского, Донцова, Рудницкого и др.), украинцы испокон веков отличаются непревзойденными расовыми характеристиками:

— «Высокий рост (украинцы принадлежат к самым высоким народам Европы и земного шара) и большой объем груди (пожалуй, самый большой в Европе) при стройности и подвижности делают украинцев очень способными ко всякой физической работе.

— Высокая брахикефалия и ясная большеговолость указывают на большие умственные способности...»

Своеобразие расового типа украинцев доказывает его превосходство над другими народами.

Средний объем груди в отношении к росту у украинцев 55,04%, у белорусов 53,84%, у русских 52,18%.

Безоговорочно превосходство и человеческих качеств украинцев над русскими:

— Украинец — хороший хлебороб, «москвин» — плохой, украинец «солиднее и степеннее, чем москвин». Украинец — терпимый человек, а «москвин» — деспот. Украинец любит цветы, а «москвин» — нет, украинца одежда красивая, у «москвина» — «безобразная». Москаль лентяй... москаль лжив...

Поражало и то, что подобные рассуждения об «убогих москалях» выходили в свет еще во второй половине XIX века, на много лет опередив расистские откровения Гитлера в книге «Майн кампф»\*\*, изданной в 1925 году. И факт, совершенно не укладывающийся в сознание: мифы о «великой украинской нации» не только печатались солидными тиражами в довоенной СОВЕТСКОЙ (!) УКРАИНЕ, но и находили место в школьных учебниках.

Статью «Расовая теория на службе украинского фашизма» я прочитал на третьем курсе Тбилисского университета. В то время кипели грузино-армянские страсти, вызванные опубликованным в 1968 году романом Григория Вермишева «Амирспасалар». В книге, с точки зрения одной из сторон полемики, была искажена история грузино-армянских отношений в XII-XIII веках. Надо сказать, что культурно-историческое соперничество между этими народами длится уже не одно столетие и носит характер, соответствующий темпераменту южан. Помните дискуссию армянина Рубика Хачикяна (Ф. Мкртчян) и грузина Валико Мизандари (В. Кикабидзе) в прекрасном фильме «Мимино»?

— Валик-джан, у нас в Дилижане в кухне отквиваешь простой кран — вода течет — второе место занимает в мире.

— А первое в Ереване, да?

— Нет, в Сан-Франциско.

— А боржом? Сначала подумай, а потом говори.

Действительно, все познается в сравнении, поэтому на фоне наукообразных рассуждений о биологическом превосходстве украинцев над «москалями» грузино-армянские проблемы уже воспринимались как невинная детская ссора в песочнице.

Ну, а что касается упомянутых выше идеологов украинской исключительности, то к их числу я бы добавил и ныне здравствующего Леонида Даниловича Кучму, в 80-90-х годах директора днепропетровского «Южмаша», флагмана ракетостроения СССР, делегата двух съездов КПСС — в общем, не экстремиста, не маргинала, а даже лауреата Ленинской премии. Став президентом незалежной Украины, он написал книгу в 2003 году с концептуальным названием «Украина — не Россия», где решил поделиться с читателями своими откровенно русофобскими убеждениями:

— «Среди русских я чаще, чем среди украинцев, встречал людей, тяготившихся своим делом и потому делавших его плохо, не от неумения делать хорошо, а от отвращения».

— У русских из-за крепостного права «рабское сознание».

— УКРАИНА КОРМИЛА ВСЕ СССР и из-за этого «разумного, доброго, вечного», что Украина сделала для России, она (Россия) вечный должник ее (Украины).

— «Отношение к Мазепе как предателю в наши дни — это анахронизм. Это может свидетельствовать о некоторой душевной незрелости».

Цель вчерашнего «интернационалиста-ленинца» — доказать всем сомневающимся (в 2003 году на Украине таких еще было много), что украинский народ не имеет никакого отношения к русскому. Украинцы несравненно лучше, способнее, талантливее русских и т.д.

И еще штрих к портрету второго президента Незалежной и украинской власти в целом. Летом 2021-го Кучма вспомнил, как на референдуме в 1991 году население Украины убеждали в необходимости выхода из состава СССР и обретения независимости: «Мы в какой-то мере этих ЛЮДЕЙ ОБМАНЫВАЛИ, КОГДА ГОВОРИЛИ, ЧТО УКРАИНА КОРМИТ ВСЮ РОССИЮ». «В какой-то мере обманывали» ... Умри — лучше не скажешь!

Родство украинского национализма с немецким фашизмом в полной мере проявилось в годы Великой Отечественной войны, когда бандеровцы вместе с гитлеровцами воевали против СССР. Оставляя на территории оккупированной Украины, прежде всего в западных областях, незначительные силы, немцы, по сути, выполняли функции надзирателей, присматривающих за непосредственными исполнителями всех зверств, которые творили местные националисты, возведенные сегодня на пьедестал национальных героев.

### НА ОДНО МЕСТО В ДИВИЗИИ СС «ГАЛИЧИНА» ПРЕТЕНДОВАЛО ШЕСТЬ ЗАПАДЕНЦЕВ

Пехотная дивизия СС «Галичина» \*\*\* формировалась только из известных своей русофобией и антисемитизмом жителей Западной Украины (западнцев): Львовской, Ивано-Франковской и Тернопольских областей. Гитлеровцы считали их «почти арийцами» и отличали от других украинцев. От желающих не было отбоя. Отбирались самые рослые и крепкие: не более 15% жира в теле, рост не ниже 174 см. В результате этой селекции из 82 тысяч добровольцев, вызвавшихся «плечом к плечу с непобедимой немецкой армией раз и навсегда уничтожить жидовско-большевистскую заразу», эсэсовцами стали 13 тысяч. В состав дивизии также вошли военные капелланы Украинской греко-католической (униатской) церкви, к которой относилась большая часть западнцев.

В присяге, которую принесли добровольцы-галичане, были такие слова: «Я клянусь перед Богом этой святой клятвой, что в борьбе против большевизма я проявлю абсолютное послушание командующему Германскими вооруженными силами Адольфу Гитлеру, и как храбрый солдат я готов отдать свою жизнь за эту клятву».



11 июля 1943 года. «Жизнь удалась — мы в СС!» — марш добровольцев дивизии «Галичина» в городе Станислав (Ивано-Франковск).



3 июня 1944 года. Смотр дивизии СС «Галичина» Генрихом Гиммлером перед отправкой на фронт. Рейхсфюрер доволен.

Среди присягнувших на верность фюреру был и 18-летний Ярослав Гунько из тернопольского села Урмань. Да-да, именно тот недобитый эсэсовец, которому 23 августа 2023 года стоя рукоплескали депутаты канадского парламента и улыбающийся Зеленский в компании премьера Трюдо. Уцелевшего нациста представили как героя и ветерана Второй Мировой войны, а главное — «борца с русскими»...

Те тысячи националистов, которые в отличие от Гунько оказались за бортом «Галичины», тоже не остались без дела — по накатанной дорожке влились в ряды карателей и полиции.

Именно западнцы составляли ядро 118-го украинского полицейского батальона, совершившего 22 марта 1943 года в белорусском селе Хатынь одно из самых жестоких злодеяний на советской земле. В тот день хлопцы-каратели, возглавляемые унтерштурмфюрером СС Григорием Васюрой, согнали в сарай 149 мирных людей, половина из которых были дети, и сожгли. Жаживо. Им было все рав-

но, кого убивать: стариков, женщин или детей. Как и внукам-правнукам карателей из зондеркоманды Васюры, которые сожгли в одесском Доме профсоюзов противников Евромайदानа, а прыгающих из окон объятых огнём здания добивали на земле.



В исторически русском городе Одессе, основанном по повелению императрицы Екатерины II, от рук завезенных боевиков-нацистов сгорели и задохнулись в дыму 42 человека, среди них 7 женщин и подросток. Еще 6 человек были убиты на улице. Раненые исчислялись сотнями.

ТАК В СОСЕДНЕЙ С НАМИ СТРАНЕ 2 МАЯ 2014 ГОДА ПОД КЛИЧ «СЛАВА УКРАИНЕ!» КРОВАВО ВОЗРОДИЛИ ФАШИЗМ.

Надо сказать, что «Галичина» в первоначальном составе просуществовала недолго. В июле 1944 года эсэсовская дивизия, прежде участвовавшая в карательных операциях в Польше и на Украине, в первом же бою была практически полностью уничтожена советскими войсками. Разбили украинских эсэсовцев возле города Броды в ста километров от Львова. Убивать безоружных это одно, а воевать с Красной армией — совсем другое дело. Остатки дивизии разбежались по лесам, влившись в Украинскую повстанческую армию Степана Бандеры.

Но вернемся к унтерштурмфюреру Васюре. В 1952 году его арестовали и за пособничество фашистам (о его службе карателем тогда не было известно) приговорили к 25 годам лишения свободы. Однако отсидел Васюра всего три года и по печально знаменитой хрущевской амнистии от 17 апреля 1955 года вышел на свободу. Вернулся на Украину, вступил в КПСС, стал замдиректора крупного совхоза под Киевом. В 1984 году был награжден медалью «Ветеран труда». Выбил справку, что сидел только за то, что из-за контузии оказался в плену, рассказывал школьникам о своем героическом прошлом и даже стал почетным

курсантом в одном из военных училищ Киева.

Унтерштурмфюрера погубила элементарная жадность: в 1985 году, на 40-летие Победы, он стал требовать себе юбилейный орден Отечественной войны. В архивах военкомата обнаружили, что Васюра до сих пор числится пропавшим без вести. Стали копать — следы привели в белорусскую Хатынь.

Арестованный в ноябре 1985 года первое время он отрицал свою вину, но под конец сорвался и закричал в зале суда: «Да, я сжег вашу Хатынь!»

26 декабря 1986 года трибунал в Минске приговорил Васюру к расстрелу. Тело карателя закопали в лесу неподалеку от Хатыни.

Процесс был закрытым. На суде над Васюрой присутствовал только один журналист — от газеты «Известия». Его репортаж об организаторе бойни в Хатыни газета печатать не стала — первый секретарь ЦК КП Украины В. Щербицкий был категорически против предания огласки факта уничтожения белорусской деревни украинскими националистами.

### АМНИСТИЯ ПОСОБНИКОВ ГИТЛЕРА

Принятый по инициативе Хрущева, любившего щеголять в вышиванке, Указ Верховного Совета СССР «Об амнистии советских граждан, сотрудничавших с оккупантами в период Великой Отечественной войны 1941-1945 гг.», имел роковое влияние на дальнейший ход истории нашей страны. НА СВОБОДУ ВЫШЛО БОЛЕЕ 100 000 ЧЕЛОВЕК, в том числе тех, кто с оружием в руках воевал против Советской Армии в рядах националистических формирований. С лютых врагов Советского Союза снимали судимость, и они выходили из лагерей с абсолютно чистыми документами; им помогали с работой и жильем, возвращали или возмещали конфискованное имущество.

Амнистия, а фактически реабилитация гитлеровских пособников, стала краеугольным камнем в кампании Хрущева по борьбе с «культом личности Сталина». Народу внушалась мысль, что сотрудничавшие с оккупантами на самом деле жертвы сталинских репрессий...

УКАЗ 1955 ГОДА, ПРЕЖДЕ ВСЕГО, КОСНУЛСЯ УКРАИНСКИХ НАЦИОНАЛИСТОВ, служивших в вермахте, СС и полицейских формированиях. Именно они составляли большую часть осужденных за измену Родине.

То, что амнистия (реабилитация) оказалась миной замедленного действия, стало понятно уже через год. В докладной записке в ЦК КПСС от 25 сентября 1956 года второй секретарь



**Генерал-лейтенант  
Павел Анатольевич Судоплатов**  
Годы жизни: 1907-1997

*Павел Судоплатов во время войны и послевоенные годы стоял во главе всех операций, направленных на разгром националистического движения на Украине. Еще молодым разведчиком ему удалось войти в доверие к Евгению Коновальцу — лидеру ОУН\*\*\*\*, которого он лично уничтожил в 1938 году в Роттердаме. В 1950-ом Судоплатов непосредственно руководил и участвовал в операции по ликвидации Романа Шухевича, возглавившего УПА после окончания Великой Отечественной войны. И это лишь малая часть длинного послужного списка «Волкодава Сталина», как его называли за глаза.*

*В августе 1953 года по приказу Хрущева генерала арестовали по обвинению в заговоре с целью «уничтожения членов советского правительства и реставрации капитализма». Судоплатова лишили всех званий, наград и на 15 лет отправили во Владимирский централ.*

*Для недобитого бандеровского подполья это был бесценный подарок.*

ЦК Компартии Украины Николай Подгорный бьет тревогу: «Из мест заключения вернулись больше 40 тыс. националистов, в том числе ряд бывших главарей оуновского и церковно-сектантского подполья. Возвратившийся в село Пашуки Ровенской области бывший бандит ОУН Цвях избил бригадира колхоза Кушнира, сказав при этом: «Вы наших повстанцев в тюрьму сажали, мы вас всех перережем».

### ОТОГРЕТЫЕ «ОТТЕПЕЛЬЮ»

Десятки тысяч выпущенных на волю таких, как Цвях, осели не только в Западной, но и в Восточной Украине — в Харьковской, Донецкой, Днепропетровской, Херсонской и других областях. Стратегию украинских националистов (ОУН) после амнистии 1955 года предельно ясно выразил один из ее главарей В. Заставный: «Период борьбы с пистолетом и автоматом закончился. Настал другой период — ПЕРИОД БОРЬБЫ ЗА МОЛОДЕЖЬ, ПЕРИОД ВРАСТАНИЯ В СОВЕТСКУЮ ВЛАСТЬ С ЦЕЛЬЮ ЕЕ ПЕРЕРОЖДЕНИЯ ПОД БОЛЬШЕВИСТСКИМИ ЛОЗУНГАМИ. Наша цель — проникать на всевозможные посты, быть в руководстве промышленностью, транспортом, образованием, в руководстве молодежью, прививать молодежи все национальное...»

Перед предателями, отогретыми хрущевской «оттепелью», были распахнуты все двери. И вот картина маслом: в 80-х годах в западных областях республики доля реабилитированных националистов среди сотрудников райкомов и обкомов партии достигала 50 процентов! Каждый второй — Цвях, ждущий своего часа. И никто не считал, сколько же бандеровцев работали преподавателями в школах и вузах...

Бандеровскую опухоль можно было удалить, будь на то воля руководства СССР. Дипломат Валентин Фалин еще в 80-е годы, когда он работал в аппарате ЦК КПСС, передал генсеку Михаилу Горбачеву две аналитические записки нашего легендарного разведчика Павла Судоплатова. Судоплатов бил тревогу: все структуры бандеровцев сохраняются в полной эффективности и ждут своего часа. «Но реакции у Горбачева не было никакой», — констатировал Фалин. А иначе и быть не могло — провозглашенные Михаилом Сергеевичем «Перестройка и Гласность» только способствовали бандеризации Украины и росту радикального национализма в союзных республиках, в конечном счете разваливших СССР.

### МАЗЕПА: КАК ДЕРЖАТЬ УКРАИНУ В ПОСЛУШАНИИ

Гетман Иван Мазепа, символ предательства и проклятый Церковью, в сегодняшней Украине — один из наиболее почитаемых национальных символов: его портрет на банкноте в 10 гривен, его именем названы улицы и проспекты, ему ставят памятники. Вот, что он писал Московскому царю Петру за несколько лет до того, как переметнулся на сторону шведов:

«НАШ НАРОД ГЛУП И НЕПОСТОЯНЕН... Пусть



*26 июля 2016 года. Мероприятие под названием «Почитание памяти дивизии СС «Галичина» проходит в селе Ясенив Бродовского района Львовской области — там, где советские солдаты разбили в пух и прах украинских эсэсовцев. Начали с исполнения гимна Украины, затем молебен, проведенный униатскими священниками, минута молчания и возложение цветов к памятнику эсэсовцев — все, как и положено.*

*«Чествуя сегодня павших дивизионщиков, мы восхищаемся их героизмом и любовью к родной земле. Они являются хорошим примером для нас, сегодняшнего поколения. И Я ВЕРЮ, ЧТО ВСКОРЕ В ЛУГАНСКЕ, ДОНЕЦКЕ И КРЫМУ БУДЕТ РАЗВЕВАТЬСЯ УКРАИНСКИЙ ФЛАГ» — обнадежил участников «почитания» губернатор Львовской области Олег Синютка.*

великий государь не слишком дает веру малороссийскому народу, пусть изволит, не отлагая, прислать в Украину доброе войско из солдат храбрых и обученных, чтоб держать народ малороссийский в послушании и верном подданстве».

Просто призыв к СВО из XVIII века.

**Александр Тамиров**

\*Экстремистская организация, запрещенная в России.

\*\*Признана экстремисткой и запрещена в России.

\*\*\*Решением Нюрнбергского трибунала от 30 сентября 1946 года СС, в том числе дивизия «Галичина», признана преступной организацией без срока давности.

\*\*\*\* Признана экстремисткой и запрещена в России.

# ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВ: «Я ПОНЯЛ, ЧТО МОЕЙ АРМИИ И МОЕМУ НАРОДУ НУЖНА ПОМОЩЬ»

Евгений Николаев — писатель, воин, отец трех детей. Родился 8 декабря 1980 года в Молдавской ССР. Получил два высших образования — юридическое и историческое. Владел несколькими иностранными языками. После переезда в Москву познакомился с писателем Захаром Прилепиным и стал прототипом одного из героев его романа «Санька».

Занимался предпринимательством, создал компанию, специализирующуюся на промышленном альпинизме. В 2014 году поехал в Донбасс и подключился к гуманитарной деятельности. С началом спецоперации отправился на освобожденные территории в качестве волонтера — помогать мирному населению. А затем принял решение пойти на фронт добровольцем.

Стал командиром диверсионно-разведывательного отряда «Родня» в составе бригады «Пятнашка» — «Дикая дивизия Донбасса». Взял позывной «Гайдук». Дважды был ранен.

В перерывах между выполнением боевых задач написал книгу «Моя Новороссия. Записки добровольца», которая вышла в редакции «КПД» (издательство «АСТ») и в мае 2026 года стала победителем литературной премии «Гипертекст» в номинации «Проза».

Погиб 10 марта 2026 года на Славянском направлении, когда отправился спасать своего раненого бойца.

Интервью публикуется посмертно.



— Евгений, откуда такой позывной — «Гайдук»?

— Знаете, позывной — это не просто второе имя, боевое имя. Это имя человека, который родился заново — как воин. Когда я только собирался подписывать контракт, и встал вопрос о моем позывном, я подумал, что он должен отражать мое внутреннее мироощущение, а с другой стороны, — подчеркивать, откуда я родом. Я родился в Приднестровье. Гайдуки — это такой исторический феномен Поднепровья и Приднестровья, это герои национально-освободительной борьбы, которые в том числе боролись против османского ига и за православную веру. Поэтому я выбрал позывной «Гайдук». Как знак, что для меня происходящее в наши дни, — это продолжение борьбы с иноязычным, инокультурным игом.

— Расскажите немного о себе: детство, юность.

— Я родился в городе Кишинев Молдавской ССР. Солнце, море, виноград, красивый, абсолютно русский город и друзья самых разных национальностей, живущие со мной в одном дворе. Прекрасное советское детство в действительно прекрасной стране. А потом — Приднестровская война. Война разделила мое детство на «до» и «после».

— Еще до войны запомнился какой-либо момент, когда вы ощутили, что все в Молдавии начало меняться, рушиться?

— Да, запомнился. Мне было лет восемь. Вдруг начали появляться огромные очереди на транспорт. И вот нам с мамой нужно было в больницу — у меня что-то было со здоровьем, не помню, что именно. Мы стояли с мамой в этой огромной очереди, наконец, дождались, и тут женщина оттолкнула нас и сказала: «Русским здесь не место, это очередь для молдаван». Это был первый маркер того разделения внутри страны.

— А сама война в Приднестровье чем запомнилась?

— В основном, конечно, беженцами. И какими-то вещами, оставшимися в подростковой памяти... Например, рано утром в нашу дверь позвонила соседка, я открыл спросонья, а она кричит: «Буди маму, выходите во двор, там такое!» Мы выбегаем во двор, а там на детской площадке остановился грузовик, откуда молдавские военные скидывают награбленное ими в Приднестровье добро и начинают им торговать... Я видел, как люди тогда в одночасье разделились: на тех, кто с удовольствием покупал дешевый товар, и тех, кто с ужасом на это смотрел.

— Поразил ваш рассказ, как во дворе вашей школы массово сжигали русские и советские книги. И вы смогли спасти, выхватить прямо из огня одну из книг Аркадия Гайдара.

— Да, 1991 год, весна, школа номер сорок. Это было жестко, резко и, очевидно, очень хорошо спланировано. Еще в центре Кишинева был стильный книжный магазин, его называли «Стекляшка», потому что все четыре его стены были стеклянные. Настоящий центр притяжения местной молодежи — мы там встречались, читали, обсуждали книги. И вдруг в один день все стекла были выбиты, книги выброшены... Что-то подобное происходило по всему городу и, мне кажется, по всем союзным республикам. Целенаправленная акция против русской литературы, организованная западными спецслужбами.

— Молдавия — это вторая Украина?

— Нет, Молдавия — это первая Украина. Потому что Приднестровье — это первая ДНР.

— А какие параллели, начиная с 1991 года, вы, как очевидец, наблюдаете в истории Украины и Молдавии?

— Знаете, пожалуй, главное — это то, что самым пострадавшим слоем общества и на Украине, и в Молдове оказался титульный народ. Что ждет Украину я уже знаю — по результатам того, что произошло в Молдавии. А там молдаван практически не осталось. Фор-

мально они являются этническим большинством, но у них нет ничего своего. Они даже не изучают молдавский язык в школах, вместо этого их обучают говорить на языке, который является литературным в соседней стране...

— В Румынии?

— Конечно. Молдавская тысячелетняя история вычеркнута из учебников, и молдавские дети изучают другую историю — которую им также написали в соседней стране. Большинство молдаван не живет на территории Молдавии, они являются гастарбайтерами — либо в Европе, либо в США, либо в России. Их близкие живут на пересылаемые ими деньги. Молдавия — давно страна детей и пенсионеров. Дети подрастают и сразу же уезжают. Если посмотреть на статистику, то из четырех миллионов населения жить в стране осталось два миллиона, из них миллион — в Кишиневе, а остальные распределены по территории, и в основном это национальные меньшинства: русины, гагаузы, болгары. Таким образом от Молдавии остался один город — Кишинев. Огромной, цветущей аграрной страны больше нет. И это результат войны на Днестре в 1992 году.

— Молдавия откроет против нас второй фронт?

— Уже открыла. Молдавия сейчас является плацдармом для переброски на Украину нефтепродуктов и боеприпасов по Дунаю, она же — аэропорт подскока для натовской ави-



Дорога на Часов Яр

ации. Поэтому нашим силам так сложно с южной части — невозможно сбить натовские самолеты на территории Украины, они взлетают с территории Молдавии. Страна предоставляет СБУ своих граждан — для проведения диверсий внутри России. Давит экономически и политически на Приднестровье. Они участвуют в гибридной войне по полной программе. Но если вы имеете в виду, откроется ли второй фронт именно как горячая точка, — да, и в самое ближайшее время.

— Это будет Приднестровье?

— Да, это будет Приднестровье. Но сначала — Гагаузия. Политически ее зачистили, лишили башкана, посадив за решетку Евгению Гуцул. После ее посадки субъектность Гагаузии под большим вопросом, потому что так выстроена внутренняя политическая модель — единственным субъектом представительства Гагаузии является ее глава-башкан, а все остальные ветви власти лишь сопутствующие. Это трагедия, потому что Гагаузия являлась политическим и военным тылом Приднестровья. Пока не была зачищена Гагаузия, невозможно было силовым путем подавить Приднестровье. Теперь это возможно.

— У нас есть хотя бы какая-то теоретическая возможность помочь людям в Приднестровье в случае агрессии Молдавии?



Часов Яр

— Я бы очень хотел надеяться, что есть. При неких радикальных решениях это осуществимо, но это потребует от нашего руководства болезненных шагов и в целом огромных усилий, которые изменят и характер военных действий, и нашу страну — окончательно и бесповоротно.

— В какой момент вы решили пойти добровольцем на фронт?

— Я ездил в зону спецоперации как волонтер. И своими глазами видел исход из Херсона, видел, как последний понтонный мост был взорван. Я понял, что моей армии и моему народу нужна помощь. Последние бойцы уходили, а я знал, что там еще остались наши люди и дважды сплавал на баркасе на правый берег — забирал оттуда мирных, в основном женщин и стариков. Посмотрел им в глаза. И в тот день сам себе поклялся, что этих людей я никогда не брошу.

— Расскажите о книге — как она создавалась и для чего?

— Во-первых, она писалась от вынужденного сидения в блиндаже по ночам, когда вокруг темень, и соответственно нет возможности вести боевую деятельность. По большей части это путевые заметки, наблюдения за своими боевыми товарищами и за противником, воспоминания о малой родине, исторические зарисовки и попытка осознать, как мы дожили до того, что на исконных русских землях происходит такая беда. Мне кажется, у меня получилось самостоятельно найти и озвучить ответы на некоторые тяжелые вопросы.

— Книга называется «Моя Новороссия». Она действительно за эти годы стала вам второй родиной?

— Я считаю, что родился в Новороссии. На самом деле Бессарабская губерния была са-

мой западной частью Новороссии. Первоначальное название книги «Страна Платания». Но потом мы с редактором решили, что мало кто поймет это название, не прочитав книгу. Если посмотреть на карту этих территорий, то все Северное Причерноморье от Бессарабии до Абхазии — это результат русского имперского и советского строительства. И основным показателем этой работы является дерево платан, которое было искусственно сюда завезено русскими людьми. Сейчас здесь платан растет на каждой улице каждого города, как определенный маркер, что это территория превращена из Дикого поля в Русскую землю. Поэтому я чувствую себя на своем месте. Донецк ничем не отличается от Кишинева, а Симферополь от Ростова. Это все один огромный русский город.

— В одном из интервью вы сказали, что настоящие военные преступники, которые по итогам нынешних событий должны оказаться под трибуналом...

— Это украинские школьные учителя истории, да.

— И еще вы сказали, что одна из целей СВО — добиться права России корректировать учебники по истории в постсоветских странах.



На полигоне

— Мне кажется, это мысль очень простая и здравая. У нас была одна общая страна. Потом по разным причинам страна перестала быть общей. После этого историю каждой из отделившихся стран начали превращать в историю АнтиРоссии. Абсолютно все постсоветские страны начали строить свою идентичность на отрицании своей связи с Россией, всего хорошего, что было в прошлом, и это очевидно.

При этом экономически и политически эти страны совершенно несостоятельны, и их наличие на земле — добрая воля нашего правящего класса. Мне не совсем понятно, если эти люди не могут себя прокормить, не могут себя защитить, не могут создавать на своих землях заводы и предприятия, если после ухода России там появляются дикие, безумные, атаквистические режимы, ведущие собственные страны в феодальное средневековье, то почему мы не имеем права корректировать их учебники? Почему бы не объяснить им: дорогие друзья, у нас была общая история, сложная, разная, но общая, поэтому давайте писать и осмыслять ее вместе. Включая, кстати, историю России. Вам что-то не нравится в наших учебниках? Пожалуйста, скажите. Только давайте будем вести себя честно.

— Вы же понимаете, что их учебники корректируют другие силы? Западные, турецкие...

— Конечно. Тогда вопрос. Почему страны, которые принимают эти учебники от Турции, от фонда Сороса, от США, не хотят их принять от нас? Чем мы хуже фонда Сороса? Мне кажется, мы лучше.



В расположении бригады «Пятнашка» перед выходом на боевое задание

В блиндаже в районе Часов Яра

— Евгений, был момент, когда вы осознали, что война на Украине — это неизбежность?

— Да, был. Для меня стало очевидным, что война неизбежна в 2004 году, во время событий «оранжевой революции». Я ехал на поезде из Кишиинева в Москву. И была остановка в Виннице. Это не запад и не центр Украины, это Подол. Я тогда вышел на перрон, а там местные торговки продавали пирожки, грибы, жареную рыбу с Южного Буга. Я решил с ними пообщаться и спросил: «А что тут у вас происходит, что за революция?» Они воспринимали этот поезд, как поезд из Европы. И честно мне ответили: «Да вот мы против москалей боремся, скоро будем их щемить». Это дословная цитата. Я удивился: «А москали тут причем?» Они сказали: «Да на Донбассе окопались москали и подмоскалики, и мы их будем щемить».

Знаете, когда торгующие пирожками бабушки на вокзале зачем-то хотят «щемить» своих же сограждан, просто потому что те живут на 800 километров восточнее от них, просто потому что считают их какими-то неправильными украинцами... И понятно, что подобные настроения пропитали тогда уже все общество.

— Это было за десять лет до Майдана?

— Да, ровно за десять лет. И я прекрасно помню, как все эти годы расчеловечивали



Презентация книги «Моя Новороссия. Записки добровольца» в Бункере на Лубянке

Донбасс в глазах остальных жителей Украины. Помню эти мерзкие, оскорбительные шуточки. Хотя, чья бы корова мычала... Количество людей с высшим образованием на Донбассе было в три-четыре раза выше, чем на Западной Украине и в полтора раза больше, чем в Центральной. Что естественно, ведь Донбасс — это городские агломерации и техническая интеллигенция. Но из этих людей намеренно создавали «образ врага», ассоциированный с Россией, — «подмоскаликов», «зрадников», «предателей». Понятно было, что такая ненависть культивируется, чтобы однажды пролить кровь.

— Евгений, что для вас Русская весна, присоединение Крыма, восстание Донбасса?

— Луч надежды. Я поехал на Донбасс сначала как гуманитарщик, самостоятельно помогал людям. Когда мы говорим, что присоединили Крым, а сейчас и Донбасс к России, — это же неправда. Это Россия присоединилась к Крыму и Донбассу. После ужасных лет, когда мы существовали в парадигме подражательства Западу. Я как-то со своими друзьями, а многие из них уже погибли, побывал в Музее современной истории на Тверской. Мы смотрели на прекрасные экспозиции XIX и XX века. А XXI век был представлен пыльной комнаткой, в которой шел ремонт, огражденной черно-желтыми лентами, с подписью: «Экспозиция на стадии разработки». Для меня 2014 год — это срыв черно-желтых лент и наступление нового века. То что было до — историей назвать невозможно. Это была если не прямая оккупация страны, то уж точно колониальная зависимость.



Минометный расчет Евгения Николаева под Соледаром

ИЗ КНИГИ «МОЯ НОВОРОССИЯ. ЗАПИСКИ ДОБРОВОЛЬЦА»

«Хочу поговорить с вами о женщинах Таврии. Об их глазах, о неторопливых движениях, глазах, полных добра и любви... В общем, о женщинах и о том, что их по-настоящему украшает».

Так случилось, что второе утро без Херсона я встретил в Цурюпинске на левом берегу Днепра, первую половину дня провел по дельте Днепра, после обеда был в Геническе, а вечер провел в Джанкое. И вы не поверите, но везде были женщины. Все это были наши таврийские женщины. Все они были прекрасны. И все удивительно. И все по-разному смотрели на белый свет.

В Алешках идут напряженные артиллерийские дуэли, в городе пахнет дымом и порохом. Поэтому глаза у местных женщин закопченные тревогой за детей и мужей. Они смотрят на этот мир с долей скепсиса — что еще это подлое военное время преподнесет их семьям в качестве «подарка». Они ждут мира и победы. Они хотят отпустить детей на улицу, не боясь, что укропский снаряд превратит их сына или дочь в «донецкий бургер». Они хотят встречать своих мужей с работы, обнимать их и кормить обедом, не прислушиваясь к каждому прилету. Странные желания по нынешним временам. Но именно этого хотят женщины из города у плавней.

Чего хочет прекрасная половина человечества в селах у дельты Днепра? Мира и победы. А также нормального быта. Хотят приличных зарплат для мужей, хотят ремонта в школе. Хотят будущего для своих детей. Хотят, чтобы дети вернулись из Польши, а внуки не уезжали на заработки. Хотят, чтобы в их плодородную землю вложили денег, а их урожаи нашли справедливый сбыт. Женщины там ходят не с закопченными глазами. Их глаза полны тревоги о будущем их семей. Они так же красивы, как и женщины в Алешках, но красота их другая...»



Беседовала  
Валерия Троицкая

# Вместе По Зову Сердца

## «ЧИТАЮТ ДЕТИ О ВОЙНЕ» — ПАМЯТЬ, ГОРДОСТЬ, СЛАВА И ДОБЛЕСТЬ!

Для Благотворительного Фонда «Вместе По Зову Сердца» стало доброй традицией открывать летний сезон подведением итогов Конкурса «Читают дети о войне». Уже четыре года подряд этот проект, посвященный увековечению памяти о событиях Великой Отечественной Войны, объединяет коллектив Фонда, детей, родителей и педагогов со всех уголков нашей необъятной Родины.

Конкурсная программа организована в онлайн формате, и это делает географию проекта действительно впечатляющей: Выборг, Санкт-Петербург, Псков, Москва и Московская область, Тюмень, Пермь, Мурманск, Белгород, Шебекино, Севастополь, Евпатория, Донецкая Народная Республика и Республика Коми, множество небольших городов и поселков по всей стране.

Для многих участников конкурса созданная Фондом платформа — один из немногих способов творческого самовыражения в команде такого масштаба: с севера на юг и с востока на запад нашей необъятной страны! Особая гордость организаторов конкурса — номинация «Преодоление» для детей с ограниченными

возможностями здоровья (ОВЗ) и детей-инвалидов.

В день проведения церемонии награждения лауреатов гостеприимно распахнул свои двери верный партнер Фонда, Государственный Музей Оборона Москвы. В актовом зале — призеры, их родители, педагоги и гости, которые пришли поддержать мероприятие: Главный редактор журнала «Морская наука и техника» Пашенко А.А.; кастинг-директор кинокомпании Рашн Код и Гуд Стори Медиа, преподаватель киношколы «Свободное кино», ведущий подкастов «Актеры спрашивают - индустрия отвечает», член жюри конкурса Евгений Феоктистов; руководитель АНО Культурно – досугово патриотического Русского Дома «Код Родины» (г. Севастополь), директор Благотворительного Фонда «Код Родины», преподаватель Академии по ораторскому искусству «Русское красноречие» Иванникова Е.А.; военный пенсионер, Ветеран военной службы, поэт, композитор и музыкант — любитель, автор и исполнитель бардовских песен, городского романа и «классической» рок-музыки Дроздов О.В.; режиссер независимой театральной лабо-



У стен Государственного музея обороны Москвы после церемонии награждения лауреатов



Теплая, семейная обстановка Конкурса. Встречаем участников

ратории «Станция света», драматург и куратор культурных проектов, член жюри конкурса Крежовских Н.А., члены жюри из состава Совета Фонда и его учредители.

Все присутствовавшие отметили необыкновенно теплую атмосферу мероприятия, это была встреча-разговор единомышленников, объединенных общей целью: сохранить в сердцах новых поколений страны память о подвиге русского воина, не позволить врагу обесценить роль нашего народа в победе над фашизмом во Второй мировой войне, рассказать правду о героях и событиях, связанных с проведением Специальной военной операции. Сотрудники и волонтеры Фонда поделились рассказами о своем участии в помощи фронту. Со сцены звучали стихи и песни, которые тронули детские сердца и были исполнены ими так глубоко и проникновенно, как могут только дети.

Особые слова признательности от БФ «Вместе По Зову Сердца» мы выражаем Колбину Сергею Николаевичу, Попечителю конкурса, Депутату Законодательного Собрания города Севастополя III созыва, удостоенному множества государственных наград, ставшему примером для детей и молодежи, живым воплощением чести и долга. Сергей Николаевич — хранитель памяти, связи поколений через искусство.

Расширяя географию проекта, наполняя его новыми номинациями, обретая верных партнеров, спонсоров и единомышленников, организаторы Конкурса «Читают дети о войне» приглашают детей, их родителей и педагогов стать частью большой дружной семьи Благотворительного Фонда «Вместе По Зову Сердца» и его Программы «Мы – Родина», в рамках которой конкурс живет и развивается!



Автор проекта, директор БФ «Вместе По Зову Сердца»  
Бузмакова Ю. Ю.



# «Арктика-Регионы»

13 – 14 августа 2026

Архангельск

## ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА

- 25+ деловых мероприятий
- 260+ спикеров
- 16+ пресс-подходов
- 10+ соглашений

## УЧАСТНИКИ ФОРУМА

- 1500+ участников
- 45+ регионов России
- 250+ VIP-персон

## ВЫСТАВОЧНАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ

- Стенд Правительства Архангельской области
- Презентация проектов и демонстрация продукции
- Уличная экспозиция
- Экспозиция специальной техники и транспорта



arcticports.ru



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



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



Здесь начинается Арктика



