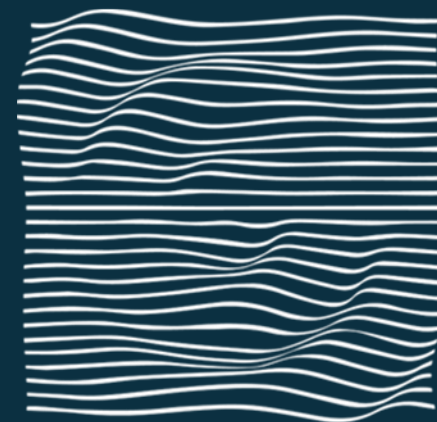




МАРИНЕТ:

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ДАЙДЖЕСТ – ИЮНЬ 2025

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ РЫНКА



I. ОБЩИЙ ОБЗОР РЫНКА МАРИНЕТ	5
1.1. Инновационное судостроение	7
1.2. Технологии освоения ресурсов океана	11
1.3. Цифровая навигация	16
II. КЛЮЧЕВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ	19
2.1. Главные события морской отрасли во втором квартале 2025 г.	20
2.2. Предстоящие международные мероприятия в 2025 году	26
III. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕРЫ УСПЕХА	29
3.1. Цифровая навигация	30
е-Навигация в приоритетной повестке IMO	30
AI- системы предотвращения столкновений от Orca AI связь	31
Inmarsat переводит флот Mitsui O.S.K. Lines на NexusWave»	32
Avikus (Hyundai) вошла в MIT Maritime Consortium	33
ABS одобрило фреймворк для управления автономными системами навигации APExS-auto	34
Германия разрешила пилотные испытания дистанционного управления на ВВП	35
Пилотный проект Kongsberg берегового управления DP офшорных судов	36
VOYAGER AI SMARTPILOT™ для малых судов	37
Крупное обновление цифровой платформы OneOcean от LR	38
Партнёрство RightShip и Mapsea для создания «умного» мостика	39
3.2. Технологии освоения ресурсов океана	40
Saildrone масштабирует USV-флот для океанографических и военных миссий	40

DeepOcean расширяет флот «work-class» ROV	41
Применение ROV для защиты подводных трубопроводов	42
Boxfish Robotics: автономная AUV-платформа для продолжительных миссий	43
Комплексное решение для подводного и надводного мониторинга	44
ROV с субмариной-маткой и облачным управлением	45
Строительство 1-ГВт плавающей ветроэлектростанции Aspen	46
Первая прибрежная волновая электростанция в США	47
Партнерство SKF и Carnegie Clean Energy в волновой энергетике	48
Глубоководный майнинг The Metals Company в зоне Кларион-Клипертон	49
Executive Order по глубоководному майнингу и план США по запасам морских редкоземов	51
ISA предупреждает об опасности нелегальной глубоководной добычи	52
Китайская стратегия глубоководного майнинга	53
3.3. Инновационное судостроение	54
Балкер Ultramax с двухтопливной установкой на метаноле и тяжёлом топливе	55
«Breakthrough» - первая в мире супeryхта на топливных элементах	56
Sakigake, буксир на аммиаке NYK, показал до 95 % сокращения выбросов	57
Первый в Китае водород-электрический буксир Qing Dian Tuo 1	58
Первый портовый буксир на водороде и корпусом из «зелёной стали»	59
Высоконапорный компрессор устранит сжигание буферного газа в факеле	60
Мультитопливные лайнеры серии InTUltion	61
«Asahi» - первый в мире полностью электрический танкер-бункеровщик	62

Ретрофит дизель-электродвигателей в гибридные от компании Newlight	63
Beyond Innovation, Navigating Green Ocean – оптимизированный дизайн балкеров	64
Головное электросудно серии «Москва 2.0» спущено на воду в мае 2025 г.	65
Автономная аддитивная мастерская на борту судна	66
Источники:	67
Предыдущие исследования МАРИНЕТ:	70

I. ОБЩИЙ ОБЗОР РЫНКА МАРИНЕТ

Во втором квартале 2025 года рынок МАРИНЕТ продолжает демонстрировать высокую активность, которая стимулируется ускоренной цифровизацией, программами декарбонизации и геополитической активностью в Мировом океане.

Геополитическая напряжённость и усиление мер безопасности в стратегических морских зонах стимулирует спрос на новые решения. Интенсивный GPS-спуфинг в Ормузском и Баб-эль-Мандебском проливах (регистрировалось до 970 случаев помех) на фоне обострения на Ближнем Востоке дал дополнительный стимул к рассмотрению вопросов кибер-безопасности и внедрению новых устойчивых к помехам технологий на море.

В отношении глубоководной добычи нарастает международный конфликт, угрожающий перейти в своеобразную войну, инициированную США, за право на морские ресурсы.

На этом фоне итальянская Fincantieri (также представившая отчетность за 2024 г. – прост выручки на 35% и EBITDA на 54 %, во многом за счет роста оборонных заказов) выступила с планом по усилению подводной обороны в Европе и расширением автономных систем (ТНПА И АНПА).

Продолжается активное развитие и внедрение технологий декарбонизации. Отметим, что в этом квартале **IMO утвердила Net-Zero Framework с обязательными требованиями по лимитам и ценообразованию GHG**, а также приступило к пересмотру правил для судов на атомной энергии.

Цифровизация судовождения из возможности трансформируется в повседневную реальность: ярким подтверждением актуальности этой тематики стало привлечение стартапом Orca AI 72,5 млн долларов на развитие навигационной аналитики и систем предупреждения рисков. Параллельно с этим завершились масштабные испытания спутникового соединения Inmarsat NexusWave на флоте Pacific Basin: средняя пропускная способность каналов достигла 340 Мбит/с при доступности 99,9 % времени.

В России необходимо отметить актуализацию **Стратегии развития судостроения Российской Федерации до 2036 года** с акцентом на серийности, импортозамещении, цифровизации и кадровой политике.



1.1. Инновационное судостроение

Продолжается активное внедрение судов с низкоуглеродными двигателями (LNG, зелёный аммиак, водород и аккумуляторные решения), что соответствует долгосрочному политическому тренду на декарбонизацию. Стоит отметить, что эти решения оказывают заметное стимулирующее влияние на европейское судостроение, обеспечивая ему новую конкурентную нишу на мировом рынке.

В апреле 2025 г. представлен первый в Европе дизель-электрогибридный буксир RT Adriaan (KOTUG International & AKA-Group) с аккумуляторным буфером, что позволило снизить расход топлива и выбросы на ~20–30%.

30 мая 2025 г. на верфи Monfalcone спущено на воду круизное судно «Mein Schiff Flow» (TUI Cruises) класса InTUltion (крупнейшие лайнеры флота TUI Cruises) с двухтопливной установкой (LNG и MGO), готовое к использованию bio- и e-LNG. его строительство выполнялось на верфи Fincantieri для совместного предприятия TUI–Royal Caribbean.

В целом, в 2025 г. ожидается ввод в эксплуатацию рекордных 292 гибридных судов с использованием СПГ и традиционного топлива: в их числе 126 контейнеровозов и 60 ro-ro судов.

Электрические суда также демонстрируют переход от пилотных проектов к коммерческой эксплуатации.

В апреле 2025 г. KOTUG International и AKA-Group представили в Роттердаме дизель-электрогибридный буксир RT Adriaan с аккумуляторным буфером, снизивший расход топлива и выбросы NOx на 20–30%. В мае в Хобарте спущен на воду 130-метровый электрический паром на 2 100 пассажиров и 225 автомобилей с энергобатареями 40 МВт·ч, ставший самым большим EV в мире. В июне AG Reederei Norden-Frisia ввел в эксплуатацию свой первый электрический катамаран-паром E-Kat

В мае 2025 г. Wärtsilä подписала контракт на поставку электропривода для трёх пассажирских паромов Rapid Electric Emission Free (REEF), которые станут первыми zero-emission судами в системе SF Bay Ferry.. В июне WinGD поставит двигатели X-DF-A, работающие на аммиаке, для четырех новых средних газовозов (MGC), которые будут построены HD Hyundai Mipo для Trafigura.



Новозеландская компания EV Maritime объявила о запуске своего первого полностью электрического пассажирского парома, который будет курсировать между центром Окленда и пригородом Half Moon Bay. Разработанный для городского общественного транспорта, EVM200 обеспечивает скорость обслуживания до 25 узлов и дальность плавания до 20 миль.

Japan's Asahi Tanker приступила к эксплуатации **первого в мире электрического танкера для бункеровки** судов топливом. Танкер длиной 62 метра, оснащенный литий-ионными аккумуляторами большой емкости, может пройти около 100 километров со скоростью около 10 узлов после полной зарядки электроэнергии.

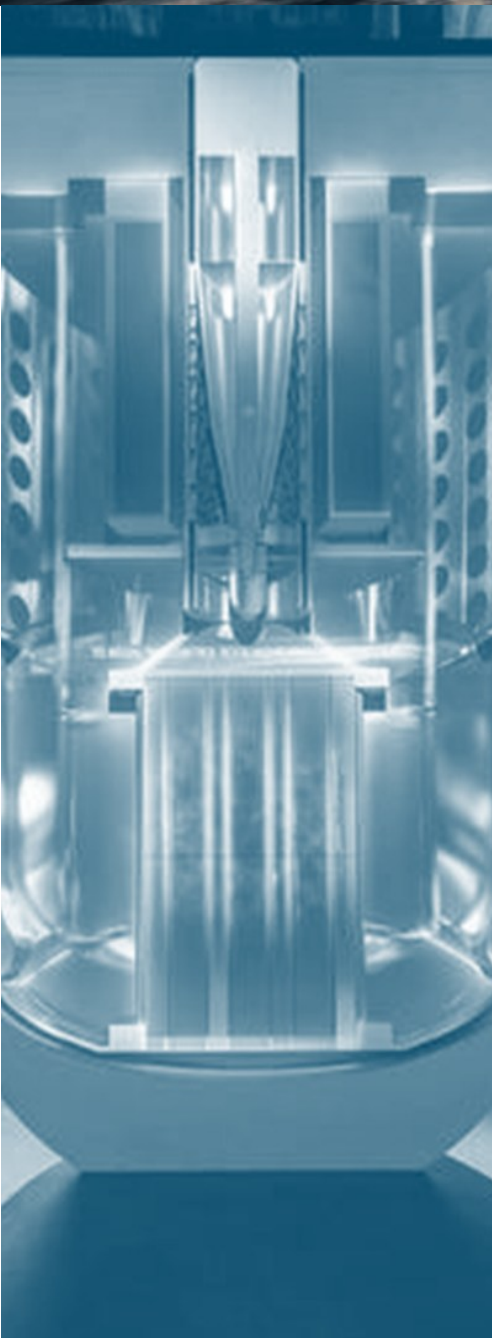
Порт Антверпен-Брюгге (Бельгия) спустил на воду Volta 1, **первый в Европе полностью электрический буксир**. Это буксир с реверсивным кормовым приводом (RSD), спроектированный по принципу двойного носа и оснащенный запатентованным скегом Twin Fin для оптимальной устойчивости и маневренности (его можно использовать как передний и задний буксир). Емкость аккумулятора 2782 МВт·ч позволяет буксиру работать до 12 часов. Его тяговое усилие в 70 тонн гарантирует ту же производительность, что и у традиционного буксира.

В Китае **первый в мире водородно-электрический буксир**, Hydrogen-Electric Tug No.1, был официально введен в эксплуатацию в порту Циндао. Он оснащен гибридной системой питания, объединяющей водородные топливные элементы и литиевые батареи с жидкостным охлаждением, что обеспечивает нулевые выбросы углерода. Буксир также может работать более 12 часов с буксирным усилием 82 тонны.

В России компания «Водоходъ» представила новое серийное электросудно «Москва 2.0», а мэр Москвы С. Собянин сообщил о создании в 2025 году производства полного цикла речных электросудов в Москве. Мощность верфи составит до 20 единиц флота в год в дополнение к верфи «Эмпериум» (Ленинградская область).

Также в июне 2025 г. в России актуализирована ФЦП «Развитие морских портов», в которую добавлено оборудование берегового электроснабжения судов (OPS), а также предусмотрены значительные объемы государственного софинансирования – что станет сильным стимулом для рынка берегового электроснабжения.

В целом, TradeWinds прогнозирует 1,4–1,9 трлн долларов как потребность капитала для декарбонизации судоходства до 2050 г. и связанный с этим рост интереса венчурных фондов к maritime tech.



Важным сигналом о принципиально новой странице в декарбонизации флота стало официальное начало **пересмотра ИМО устаревших правил для судов с атомными энергетическими установками.**

На 110-й сессии Комитета ИМО по безопасности на море были рассмотрены предложения ряда государств-членов и НПО, призывающие к пересмотру Кодекса безопасности атомных торговых судов (Резолюция А.491) и соответствующих частей Конвенции СОЛАС. Рабочая группа на MSC 110 подготовила инструкции для соответствующих подкомитетов по инициированию пересмотра. В этот четверг MSC 110 поручил эту задачу Подкомитету по проектированию и постройке судов (SDC), попросив SDC начать эту работу на следующей сессии, если это возможно. Следующая сессия SDC запланирована на январь 2026 года.

Ключевой частью инструкций при обновлении Кодекса безопасности атомных торговых судов является обеспечение того, чтобы он не ограничивался конструкциями реакторов с водой под давлением (PWR), а **адекватно учитывал последние достижения в области новых ядерных технологий и концепцию полностью электрических судов.**

Одновременно МАГАТЭ запускает проект «Лицензирование атомных технологий для применения в море» (ATLAS), цель которого облегчить разработку нормативно-правовой базы, необходимой для развертывания ядерных энергетических установок и плавучих атомных электростанций.

На фоне этого стоит отметить демонстрацию в мае на 19-ой Международной архитектурной выставке Венецианской биеннале нового облика экологически чистого ядерного генератора нового поколения для морского применения. Внешний вид быстрого реактора четвертого поколения со свинцовым теплоносителем от компании newcleo был представлен совместно с Fincantieri и Pininfarina.

A Lloyd's Register (LR) анонсировало совместную инициативу с группой судостроительных компаний Seatransport и инжиниринговой компанией Deployable Energy (США) по разработке ядерной энергетики для широкого спектра применений в морской отрасли с фокусом на малые модульные реакторы (MMR).

О перспективности MMR с точки зрения технологической готовности морского применения говорится и в апрельском отчете New Energies Coalition, созданной в 2019 г. судоходным гигантом CMA CGM.

Помимо судового применения инновационные технологии активно меняют и само судостроение и судоремонт.

Новости последнего квартала говорят о росте аддитивных технологий и цифровизации судостроения, на фоне которых морская индустрия усиливает сотрудничество с ИТ-компаниями и интеграторами для запуска платформ «умных» верфей.

Так, в марте 2025 г. консорциум HD Hyundai (Корея) и ABS (США) представил первую в мире реальную мобильную **3D-принтерную установку на борту судна, способную печатать запасные части и компоненты прямо в море.**

А в апреле 2025 г. верфь Newport News «напечатала» и смонтировала первый в истории корабельный коллектор (manifold) для авианосца USS Enterprise с помощью аддитивных технологий.

На выставке NAV 2025 (19 июня 2025) Fincantieri продемонстрировал IIoT-датчики, AR-очки и digital twin цехов для верфей в Анкона и Муджано, уже внедряемые для оптимизации процессов.

Заметной новостью стало получение норвежской системой виртуального мониторинга корпуса ARGUS-VM от Light Structures одобрения в принципе (AIP) от ABS по уровню Tier 1. Это первый в отрасли случай, когда для **мониторинга состояния конструкций (Structural Health Monitoring) не требуются физические strain-датчики** – все измерения деформаций и напряжений корпуса выполняются программно на основе уже установленных на судне навигационных и машинных сенсоров.

Стоит отметить, что в этом квартале Fincantieri и Accenture подписали соглашение о создании Fincantieri Ingenium, нового совместного предприятия, призванного ускорить цифровую трансформацию судостроения и портовой логистики.

В этом же направлении актуализирована и новая редакция Стратегии развития судостроения России, которая предусматривает комплексную цифровизацию судостроительной отрасли. Внедрение цифровых двойников, технологий 3D-проектирования и позиционирования, анализа больших данных (Big Data), а также развитие аддитивных технологий должно повысить точность инженерных расчётов, ускорить сроки проектирования и снизить издержки при производстве.

1.2. Технологии освоения ресурсов океана



Этот сегмент, охватывающий технологии и решения для морской энергии, морскую робототехнику, технологии аквакультуры и решения по защите окружающей среды океана, также демонстрирует, несмотря на вызовы высоких CAPEX и геополитические риски, значительный объём инвестиций как в традиционную добычу, так и в наиболее инновационные сегменты – глубоководные проекты и альтернативные источники энергии.

Контракты стадии EPC в 2025 г. составят 54 млрд долларов США, включая 290 подводных фонтанных установок, 18 плавучих добывающих установок.

Движущей силой офшорной деятельности по EPC-контрактам будут Африка и Америка, на долю которых придется 26% и 25% соответственно, а на Ближний Восток придется 24% прогнозируемой стоимости контрактов.

В то же время, основным инвестором в мировую энергетику – в том числе и в морскую, и на основе возобновляемых источников – является Китай. Страна стремительно наращивает лидерство в этом направлении. В последнем выпуске отчета Международного энергетического агентства «Инвестиции в мировую энергетику» показано, как изменилась ситуация в мировой энергетике с тех пор, как в первом выпуске отчета за 2015 год было указано, что инвестиции в энергетику в Китае лишь немного опережают инвестиции в США.

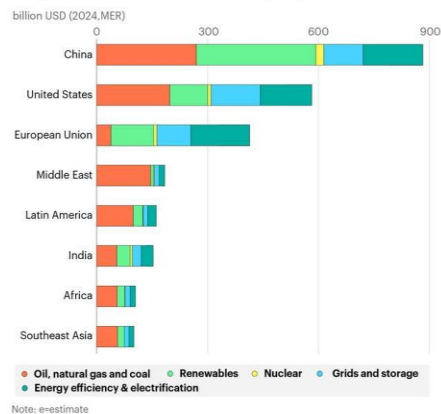
Сегодня Китай является крупнейшим в мире инвестором в энергетику, тратя на нее в два раза больше, чем Европейский союз, и почти столько же, сколько ЕС и США вместе взятые.

При этом, опережающими темпами в Китае растут как инвестиции, так и генерация «чистой» энергии. В апреле 2025 года в секторе возобновляемой энергетики Китая ветровая и солнечная энергия достигли рекордных 26% по вкладу в производство электроэнергии в стране (как и в мире относительно других стран). Это в три раза больше, чем доля ВИЭ в Китае в 2020 г.

В июне 2025 г. в Китае подписано соглашение о строительстве первого в Китае (и на сегодняшний день, крупнейшего в мире) подводного центра обработки данных на базе ветроэнергетики.

Global energy investment is set to rise to \$3.3 trillion in 2025, led by China

Energy investment in select countries and regions, 2025e



International



HiCloud Technology инвестирует 1,6 млрд юаней (около 195 млн евро) в строительство этого подводного центра обработки данных на базе ветроэнергетики. Мощность первой, пилотной фазы составит 2,3 МВт, расчетная эффективность использования электроэнергии (PUE) не выше 1,15 и уровень зеленого электроснабжения более 97%. Позднее эта мощность будет увеличена до 24 МВт на второй фазе проекта.

В Южной Корее, Balmoral Comtec (входящая в состав Balmoral Group) совместно с LS Cable & System и LS Marine Solution приступила к реализации проекта плавучей электростанции Bandibuli/Firefly. Плавучую ветряную электростанцию мощностью 750 МВт планируется построить в 70 километрах от побережья Ульсана на двух площадках, каждая площадью 75 квадратных километров.

В то же время начинает обретать зримую форму бельгийский энергетический остров в Северном море: там установлены первые два из 23 кессонов, ознаменовав начало строительства острова принцессы Елизаветы - **первого в мире искусственного энергетического острова с морской инфраструктурой HVDC и HVAC.**

Высоковольтная инфраструктура постоянного тока и инфраструктура переменного тока, установленные на острове, объединят кабели ветряных электростанций зоны принцессы Елизаветы, а также послужит узлом для будущих соединительных линий, которые свяжут Бельгию с Великобританией и другими странами.

Проект получил в 2024 г. финансирование ЕС в размере 650 млн евро и будет интегрировать 3,5 ГВт дополнительных мощностей офшорной ветровой энергии в электросеть Бельгии, что достаточно для питания более 3 миллионов домохозяйств.

Стоит отметить, что 19 мая 2025 г. Европейский Союз начал разработку новой стратегии по укреплению своей морской отрасли, включая стимулирование инноваций и «зелёных» технологий.

В то же время, рынок традиционной добычи углеводородов этой весной столкнулся с неприятным сюрпризом:

использование буровых установок падает до самого низкого уровня с 2021 г., а спрос на них пошел на спад.

Сочетание падения устойчивого спроса (в настоящее время на 18% ниже, чем в марте 2024 года) и роста предложения (на 7% выше, чем в марте 2021 года) привело к падению рыночной загрузки до 88% по состоянию на март 2025 года, что представляет собой падение на 6% менее чем за два года.



В части подводных технологий событием квартала стала амбициозная презентация европейского судостроительного гиганта Fincantieri своей новой стратегии. Подводная сфера является стратегической областью для безопасности, энергетики, мониторинга окружающей среды и подводных коммуникаций – и

Fincantieri заявила о претензии на мировое лидерство в этом сегменте, объединяя все свои гражданские, военные и двойные виды деятельности (от субмарин и гидроакустики до радиолокации и БПЛА).

Составляя около 4% выручки Группы в 2024 году, сегмент должен удвоиться в 2027 году, достигнув 8%, с ожидаемой выручкой приблизительно в 920 миллионов долларов США (820 миллионов евро) и предполагаемой EBITDA в 170 миллионов долларов США (152 миллиона евро), с маржой EBITDA, приближающейся к 19 (что значительно превышает традиционную судостроительную деятельность компании).

Одновременно, компания официально оформила свои инвестиции в WSense - высокотехнологичную компанию, специализирующуюся на глубоководном мониторинге и связи (2,84 млн долларов США с возможностью увеличения инвестиций еще на 2,84 млн долларов).

Такое заявление от одного из европейских лидеров в военно-морском секторе служит своего рода сигналом:

драйвер развития подводных технологий снова сменился с гражданской на оборонный сектор.

Другим примером этой тенденции может служить и недавнее назначение нового вице-президента компании Saildrone – которая изначально развивалась как лидер гражданских океанографических исследований с использованием надводных беспилотных аппаратов. В мае этого года на новую должность вице-президента был назначен бывший вице-адмирал ВМС США Джон Мастин. По его словам, он присоединился к команде Saildrone «в этот критический момент для глобальной морской безопасности, характеризующийся быстро меняющейся геополитической обстановкой.... Я считаю, что возможности Saildrone являются прорывными для обеспечения военно-морской мощи наших бойцов в то время, когда судостроительные мощности нашей страны находятся в упадке. Нам, нашим союзникам и партнерам нужны высокопроизводительные платформы, поставляемые в масштабе, немедленно. Saildrone определил категорию и является единственной проверенной в эксплуатации технологией USV, которая готова к масштабированию сегодня».



В мае государственная компания Israel Aerospace Industries (IAI) подписала контракт на поставку своих автономных подводных аппаратов BlueWhale BMC Греции. BlueWhale – это большой необитаемый подводный аппарат весом 5,5 тонн, который может выполнять широкий спектр секретных морских задач, включая сбор разведданных над поверхностью моря, обнаружение подводных лодок и целей, сбор акустической разведывательной информации, а также поиск и обнаружение морских мин на морском дне.

В июне, в Великобритании Defence Science and Technology Laboratory при поддержке промышленности адаптировало коммерческий ROV для охраны подводных трубопроводов и кабелей от саботажа и морских мин. Аппарат, оснащённый манипуляторами и современными сенсорами, прошёл полевые испытания в Северном море, подтвердив возможность быстрого реагирования на угрозы без привлечения экипажей ныряльщиков.

DeepOcean совместно со своими партнерами по совместному предприятию Solstad Offshore и Østensjø Rederi принял поставку нового беспилотного надводного судна (USV), которое будет использоваться для подводных исследований, инспекций, технического обслуживания и ремонта (IMR) в шельфовой энергетической отрасли. Длина дистанционно управляемого с берега USV Challenger составляет 24 метра, ширина — 7,5 метра. Он оснащён гибридной дизель-электрической силовой установкой и аккумуляторным блоком, который позволяет судну без экипажа работать в открытом море до 30 дней без подзарядки или дозаправки. USV Challenger будет оснащён полностью электрическим ROV рабочего класса с гидравлическими возможностями, способным работать на глубине до 1500 метров, а также внушительным набором инструментов.

Параллельно в Швеции Saab UK передала компании CCC Underwater Engineering модернизированный Seaeye Panther XTP - тяжёлый инспекционно-строительный ROV, способный работать на глубинах до 3000 метров. Благодаря новой системе автоматического удержания позиции и расширенному набору инструментов для резки и сварки, аппарат укрепляет возможности подрядчиков по техническому обслуживанию буровых платформ и подводных конструкций.

Эти новости демонстрируют любопытную тенденцию: технологии морской робототехники сталкиваются с **наибольшими вызовами в гражданской сфере, что позволяет совершенствовать их – и использовать затем в оборонном секторе.**



Приоритеты **России** по освоению океана и судостроению остаются сосредоточенными на шельфовой нефти и газе в Арктике.

Примером практических достижений в прошедшем квартале стали данные о выводе первой линии Arctic LNG 2 на 15-20% проектной мощности и ходовых испытаниях ледового газовоза «Алексей Косыгин», предназначенного для Arctic LNG 2 (сдача танкера заказчику намечена на III кв. 2025).

Международные санкции привели к нехватке в России танкеров, способных прорезать толстый лед, что не позволило заводу экспортировать грузы с момента ввода в эксплуатацию первой очереди завода в конце 2023 года. «Алексей Косыгин» - первый построенный в России танкер ледового класса для перевозки сжиженного природного газа. Танкер построен на судостроительном заводе «Звезда», где планируется постройка еще 15 танкеров ледового класса Arc7, способных преодолевать двухметровый лед для транспортировки СПГ с арктических проектов.

Особое внимание стоит обратить на распоряжение Правительства РФ № 1181-р, которым была актуализирована **Стратегия развития судостроения Российской Федерации до 2036 года, делая акцент на серийности, импортозамещении, цифровизации и кадровой политике.**

Предполагается, что к 2036 году доля серийных судов в общем объёме производства достигнет 50%, а к 2050 году - 80%. Такой подход должен способствовать снижению себестоимости продукции за счёт эффекта масштаба, стандартизации технологических процессов, унификации комплектующих и сокращения сроков освоения новых типов судов. Для отечественной отрасли это особенно важно, поскольку позволяет уйти от затратной штучной сборки в пользу более эффективных современных производственных моделей.

Актуализированная Стратегия устанавливает целевые показатели по импортозамещению: к 2036 году – не менее 50% (по стоимости) локализованных комплектующих, к 2050 году – до 80%. Это решение обусловлено необходимостью формирования национальной технологической независимости в условиях санкционного давления и ограниченного доступа к зарубежным технологиям. Особый акцент делается на развитие отечественного производства судового оборудования, систем автоматизации, навигационных комплексов, а также освоение производства высокотехнологичных компонентов, ранее закупавшихся за рубежом.

1.3. Цифровая навигация

Ключевыми сегментами цифровой навигации сегодня являются навигационные системы (прогноз - 14,53 млрд долларов в 2025 г. с CAGR 4,4 %) и морские телекоммуникации (прогноз – 4,7 млрд долл США в 2025 г.). Трендами рынка остаются интеграция сетей и развитие гибридных наземно-спутниковых коммуникаций, активное внедрение решений «цифрового двойника» для портов и флота.

Весной **Starlink** пересмотрел структуру тарифов для всех мобильных морских аккаунтов (включая High-Performance Kit, Standard и Mini) с целью оптимизации загрузки сетей и выравнивания ценовой политики. В мае 2025 г. Саудовская Аравия официально одобрила использование Starlink в морской и авиационной отраслях

Одновременно, завершены испытания **Inmarsat NexusWave** с пропускной способностью до 340 Мбит/с на борту, обеспечившая стабильную работу «плавающих офисов» (Pacific Basin).

Проект Verizon/Nokia для Thames Freeport (Великобритания) демонстрирует **интеграцию 5G-сети** в портах Европы для передачи телеметрии в реальном времени.

Все это обеспечивает взрывной рост применения интеллектуальных систем мониторинга и предиктивной аналитики, а также иных «цифровых двойников» на подключенных судах. На недавнем семинаре Inmarsat Сакура Кума, исполнительный директор MOL, рассказала, что компания передает данные с более чем 10 000 датчиков с каждого судна в схему обработки DarWin (цифровой подход к сокращению выбросов парниковых газов с помощью интегрированной сети), которая подключена к ее «Центру поддержки безопасной эксплуатации» (SOSC) в Токио.

В мае 2025 г. A.P. Moller-Maersk совместно с Onomondo и Nokia развернула OneWireless - крупнейшую в мире частную морскую LTE-сеть на 450 судов для IoT-трекинга грузов и передачи телеметрии в реальном времени.



Активно продолжают развиваться и проекты в области **автономных судов**. Ранее инициированные крупные проекты в России, Японии, Кита, Корее и ЕС продолжают и вдохновляют на целую серию новых разработок и практических внедрений во всем мире.

В Париже весной 2025 г. начались испытания нового городского автономного паромов: на речном судне установлена система, разработанная голландским стартапом Roboat в сотрудничестве с Holland Shipyards Group и французским оператором Sequana Développement.

Значительно больше внедрений приходится на автономные исследовательские аппараты.

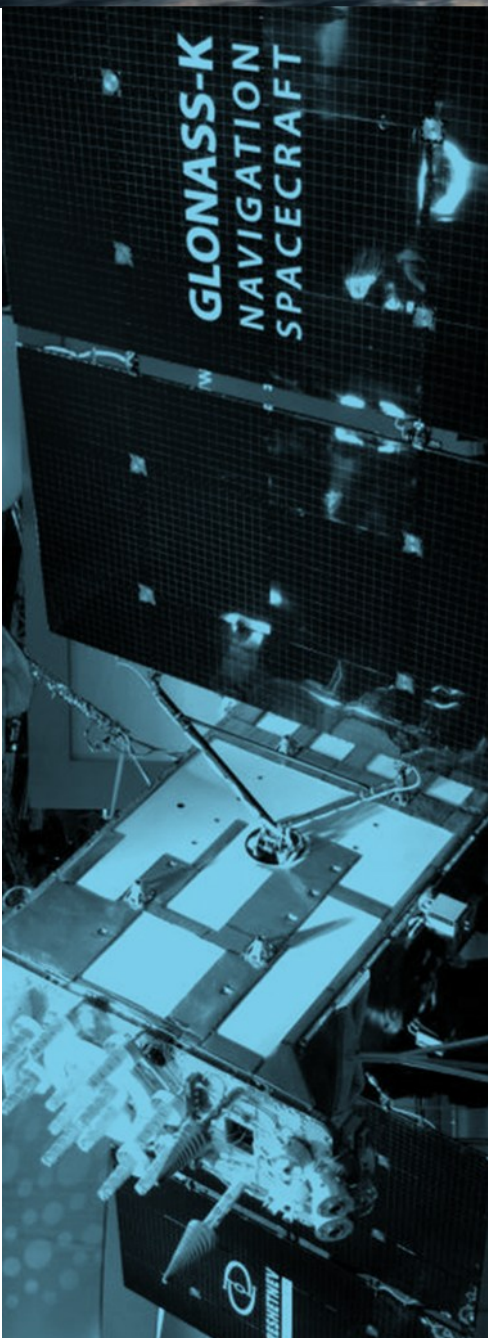
Помимо, упомянутого выше судна от DeerpOcean, в Бельгии Агентство морских служб и побережья (MDK) получило трёхметровый USV-катер для гидрографических работ, способный самостоятельно строить карты дна и передавать данные в режиме реального времени. Система предназначена для мониторинга навигационных опасностей и гидрометеорологических измерений в прибрежной зоне Северного моря.

В мае ирландская компания XOCEAN вывела в море четыре своих беспилотных исследовательских судна для проекта UK Eastern Green Link 5, где они выполняли подробное картографирование дна и оценку состояния морской экосистемы вдоль маршрута протяжённостью более 500 км без единого члена экипажа на борту.

Чуть раньше, 22 апреля, в ОАЭ Red Sea Reef Builders подписала меморандум о сотрудничестве с компанией Marinas Guardian на создание целой серии USV для восстановления коралловых рифов. Аппараты, оснащённые роботизированными манипуляторами и системами видеонаблюдения, получили задание стимулировать рост новых полипов и проводить мониторинг состояния морских экосистем в потёкшей зоне Красного моря.

Geodetic Offshore Services Limited из Нигерии приобрела у британского HydroSurv аппарат REAV-47, рассчитанный на гидрографические съёмки в прибрежных водах.

И, наконец, стоит отметить получение американской Ocean Power Technologies **патента на плавающую зарядную станцию** для морских беспилотников (в июне 2025 г.). Новая система позволит автономным судам, включая USV, безопасно подсоединяться к энергетической платформе PowerBuoy® и пополнять заряд «на ходу», что откроет дорогу к миссиям продолжительностью месяцев без возвращения в порт



В России, 19 июня правительство Архангельской области подписало трёхстороннее соглашение с компаниями «Си Проект» и «Безэкипажная логистика» об организации **регулярных рейсы беспилотных катеров между островами Северной Двины и Белым морем**. Ожидается, что аренда автономного катера стоит на 22 % дешевле найма экипажа на сезон.

Среду других событий в России в сегменте цифровой навигации стоит отметить успешный запуск в марте 2025 г. с космодрома Плесецк **навигационного спутника «ГЛОНАСС-K2»**, что укрепило национальную навигационную систему и повысило точность судовой навигации, в том числе на арктических маршрутах.

Также, в июне АО «ГЛОНАСС» представило стратегию развития системы до 2030 г., включая планы по интеграции аварийного оповещения в морской сектор и развитие гибридной (спутниково-сотовой) связи.

Стоит отметить открытие в ГУМРФ им. адмирала С.О. Макарова нового уникального **тренажера навигационного мостика универсального атомного ледокола** проекта 22220. Разработчиком тренажёра является компания «Эволюция морских цифровых технологий» (ЭМЦТ, Санкт-Петербург). Впервые в рамках демонстрационного упражнения можно отработать взаимодействие экипажа ледокола и экипажа транспортного судна, также платформа может быть использована для интеграции доступа обучаемых экипажей к Единой платформе цифровых сервисов (ЕПЦС) Северного морского пути (СМП), в том числе на мобильных устройствах.

В заключение нужно упомянуть совместное заявление ITU, ICAO, IMO (25 марта 2025), в котором организации выразили **«глубокую озабоченность» ростом случаев джамминга и спуфинга GNSS**, и призвали государства усилить защиту RNSS-диапазона и сообщать о случаях вмешательства. Очевидно, что это стало сигналом о неизбежных изменениях в отрасли в части регулирования и внедрения новых технологий для предотвращения этих и других рисков кибербезопасности.

II. КЛЮЧЕВЫЕ ОТРАСЛЕВЫЕ СОБЫТИЯ

2.1. Главные события морской отрасли во втором квартале 2025 г.



Asia Pacific Maritime 2025 (12–14 марта 2025 г., Сингапур) – одна из ведущих в Азии выставок-конференций по судостроению, портовым технологиям и морским услугам. Мероприятие обеспечивает исчерпывающий обзор азиатского рынка, включая демонстрацию оборудования и сервисов для судовладельцев, портовых операторов и логистических компаний.

Участники: более 400 экспонентов из ведущих судостроительных и технологических компаний Азии; представители судоходных и портовых администраций, инвесторы и консультанты по морской логистике.

Веб-сайт: apmaritime.com



Sea Asia 2025 (25–27 марта 2025 г., Сингапур) - десятая по счёту «Sea Asia» собрала более 18 000 участников из 90 стран и свыше 400 экспонентов в Marina Bay Sands. Специальные зоны были отведены для решений по цифровизации и декарбонизации морской отрасли.

Участники: судовладельцы, операторы, флагманы индустрии морских ИТ и коммуникаций, производители оборудования и поставщики сервисов; национальные павильоны (включая UK, Сингапур и др.).

Веб-сайт: sea-asia.com



Seatrade Cruise Global 2025 (25–27 марта 2025 г., Сингапур) - ведущее международное событие для круизной индустрии, объединяющее судовладельцев, туроператоров и технологических партнёров.

Участники: руководство крупнейших круизных линий (Carnival, Royal Caribbean, MSC), компании-поставщики оборудования и услуг для лайнеров, консалтинговые агентства).

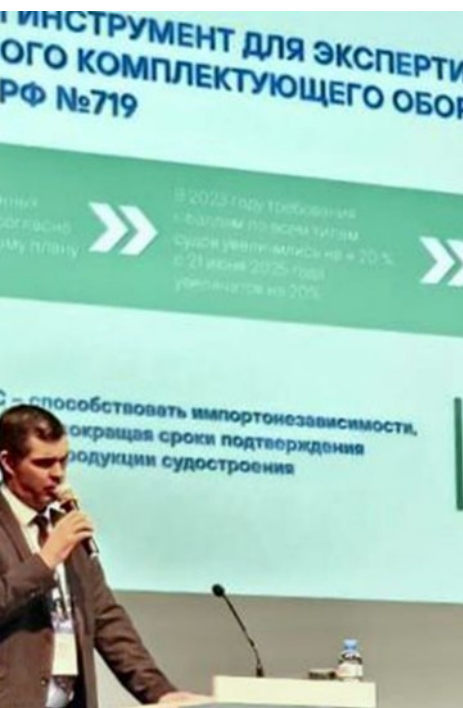
Веб-сайт: www.seatradecruiseevents.com



Ocean Business 2025 (8-10 апреля 2025 г., Великобритания). Специализированная выставка-форум по океанским технологиям и морской науке: гидрографические системы, сбор и анализ морских данных, подводная робототехника и др.

Участники: фирмы-разработчики AUV/ROV (Fugro, Ocean Infinity), производители эхолотов и сейсмоакустических систем, исследовательские институты.

Веб-сайт: www.oceansciencetechnology.com/events/ocean-business/



XII Международная конференция «Российское судостроение 2025» (10-11 апреля 2025 г., Санкт-Петербург) – конференция, посвященная анализу современного состояния и основных направлений развития судостроения РФ, деятельности государства и бизнеса по созданию конкурентоспособного облика отрасли.

Представлены доклады: «Морской флот России: потребность в судах и морской технике» (докладчик – АО ЦНИИ МФ), «Российский речной флот: состояние и перспективы развития» (докладчик – Росморречфлот), «Развитие мощностей для строительства морских транспортных судов в обеспечение потребностей РФ» (докладчик – АО ЦТСС), «Судовое комплектующее оборудование: опыт реализации комплексных проектов по разработке, созданию и внедрению в серийное производство. Закон о судостроении» (докладчик – АО «ЦНИИ «Курс»), «ОСК: актуальные вопросы гражданского судостроения в России», «Судостроительная программа ГТЛК - крупнейшего заказчика продукции судостроения», доклады различных организаций отрасли.

Участники: представители министерств и государственных органов, ведущих государственных корпораций, Российский морской регистр судоходства, Российской классификационное общество, отечественные предприятия и научно-исследовательские институты судостроительной отрасли.

Веб-сайт: <https://morspb.ru/konferencii/rossijskoe-sudostroenie>



8-й Posidonia Sea Tourism Forum (PSTF 2025) (6-7 мая 2025 г., Крит) - первое проведение PSTF на Крите: двухдневный CONFEX-формат для обсуждения устойчивого развития круизной индустрии в Восточном Средиземноморье.

Участники: Cruise Lines International Association (CLIA), MedCruise, региональные власти Крита, Heraklion Port Authority, ведущие круизные компании и туристические агентства.

Веб-сайт: posidoniasseatourism.com



XIX Международная научно-техническая конференция «Современные методы и средства океанологических исследований (МСОИ) 2025» (13-15 мая 2025 г., Москва) – научная конференция МО РАН им. П.П. Ширшова под эгидой Минобрнауки по темам: гидрофизика, оперативная океанология, геология, геофизика, радиационные исследования акваторий Арктики и Дальнего Востока, экология океана, подводные аппараты и роботы, приборная элементная база, информационные технологии.

Участники: 210 участников и представлено 172 доклада.

Веб-сайт: msoi.ocean.ru



Конференция «Контейнеры и контейнерные перевозки – 2025» (20-22 мая 2025 г., Санкт-Петербург) - традиционная дискуссионная площадка, на которой специалисты отрасли из России и стран СНГ обмениваются профессиональным мнением о возможностях дальнейшего развития контейнерного бизнеса и путях повышения эффективности контейнерных перевозок.

Участники: организации и компании, специализированные на контейнерных перевозках.

Веб-сайт: <https://rs-class.org/ru/register/about/events/detail.php?ID=8315>



10-й форум «Портовое сотрудничество по Морскому шёлковому пути» (MPF) (26-29 мая 2025 г., Нинбо, Китай) - юбилейная трёхдневная конференция для выработки совместных подходов к развитию морских коридоров Шёлкового пути.

Участники: руководители портов (Rotterdam, Ningbo, Shenzhen и др.), операторы ЛШП, логистические провайдеры, представители правительств и международных организаций.

Веб-сайт: eng.yidaiyilu.gov.cn/p/0K8N5GE3.html



4-я выставка и конференция SLS Russia 2025 «Маломерное и малотоннажное судостроение» (28-30 мая 2025 г., Калининград) - ключевое событие для производителей малых судов, проектировщиков и инвесторов, а также стартапов по катерам, яхтам, автономным судам малой тоннажности.

Участники: производители и заказчики малых судов.

Веб-сайт: sls.restec.ru



Nor-Shipping 2025 (2-5 июня 2025 г., Осло, Норвегия) - 60-я юбилейная выставка Nor-Shipping, ведущего международного мероприятия глобальной морской отрасли. В центре внимания этой выставки - устойчивые технологии, автономное судовождение и «зелёное» судостроение.

Участники: ведущие судовладельцы, поставщики топлива и энергетических решений, IT-компании, классификационные общества различных стран мира, а также регуляторы из ЕС и Норвегии

Веб-сайт: nor-shipping.com



28-й Петербургский международный экономический форум (ПМЭФ-2025) (18–21 июня 2025 г., Санкт-Петербург) — один из наиболее авторитетных форумов по экономическому развитию России.

В рамках деловой программы одной из ключевых тем стал транспортно-логистический трек, где особое внимание уделялось развитию Северного морского пути (СМП) и внутренних водных маршрутов. В тематическом треке «Среда для жизни» обсуждались вопросы устойчивости транспортных коридоров и инфраструктуры Арктики, где было объявлено о запуске нового формата Международного транспортно-логистического форума в Санкт-Петербурге (апрель 2026) для дальнейшей проработки безопасности и развития северных маршрутов.

На площадке форума в «Арктике – территория диалога» Министерство развития Дальнего Востока представило сессию «Северный морской путь – драйвер экономического роста», участниками которой стали представители Минвостокразвития, Росатома (Алексей Лихачёв) и ведущие эксперты по арктической логистике. Обсуждались стратегические перспективы развития Трансарктического транспортного коридора и механизмы привлечения частных инвестиций в портовую и судостроительную инфраструктуру.

В рамках соглашений о транспортной инфраструктуре инициирован проект глубоководного терминала металлопродукции в Новороссийске. Global Ports и китайская NewNew Shipping подписали меморандум по контейнерным перевозкам с Китаем через Усть-Лугу - планируется ввод в эксплуатацию контейнеровозов до 4 000 TEU к концу 2025 г. Представлены головное судно серии «Москва 2.0» и электросудно «Стрельна». Участники:

Участники: В работе 28-го ПМЭФ приняли участие более 24 200 человек из 140 стран и территорий, причём крупнейшие делегации прибыли из Индонезии (более 260 участников), Китая (250), ОАЭ (120+), Бахрейна и Саудовской Аравии (каждая свыше 80 представителей). Почти в полном составе был представлен формат «БРИКС+» (за исключением Ирана), а число участников из стран АСЕАН выросло в четыре раза.

Сайт: forums.spb.com



Electric & Hybrid Marine Expo Europe 2025 (24–26 июня 2025 г.; Амстердам, Нидерланды) – ведущее мировое мероприятие по электрификации судов, гибридным двигателям и технологиям декарбонизации. В центре внимания были новейшие разработки в области аккумуляторно-электрических и гибридных морских двигателей, топливных элементов, водорода и альтернативных видов топлива, а также береговой инфраструктуры зарядки. Конференция является основным международным форумом, посвященным электрификации морских судов, включая поддержку портовой инфраструктуры для зарядки и энергоснабжения. Основные темы: достижение нулевого уровня выбросов при судоходстве (аккумуляторные системы, морские топливные элементы, зеленая портовая энергетика), нормативные рамки для сокращения выбросов парниковых газов и примеры эксплуатации электрических/гибридных судов.

Участники: лидеры отрасли, такие как ABB Marine & Ports (энергетические системы), Bureau Veritas (классификация), Ulstein Group (проектирование гибридных судов), Brim Explorer (электрические суда для экотуризма) и Corvus Energy (морские батареи) среди более чем 80 докладчиков. Среди экспонентов — крупные производители двигателей и пропульсивных установок (Wärtsilä, Rolls-Royce, Caterpillar), технологические стартапы и портовые власти (например, порт Сан-Диего), демонстрирующие электрификацию портов

Веб-сайт: <https://electricandhybridmarineworldexpo.com/>

2.2. Предстоящие международные мероприятия в 2025 году



SMM Hamburg 2025 (3–6 сентября 2025 г.; Гамбург, Германия) – крупнейшая и самая авторитетная мировая выставка судостроения, морского оборудования и технологий; в представлении не нуждается.

Участники: Ожидается, что в выставке примут участие около 2 000 экспонентов и более 40 000 посетителей из более чем 100 стран.

Веб-сайт: smm-hamburg.com



НЕВА 2025 — 18-я Международная морская выставка и конференция (23–26 сентября 2025 г.; Санкт-Петербург, Россия) — крупнейшее в России мероприятие морской отрасли, проводимое раз в два года, охватывающее широкий спектр коммерческого судостроения, судоходства, портовых операций, а также освоения океана и Арктики. Темы: Гражданское судостроение всех типов (включая арктические и суда ледового класса), освоение арктического шельфа и Северного морского пути, модернизация портов и внутренних водных путей, судоремонт и комплектующие, морские цифровые технологии. NEVA выступает в качестве международной площадки для B2B-сотрудничества и экспертного диалога, традиционно при официальной поддержке министерств транспорта и промышленности Российской Федерации.

Участники: Сотни экспонентов (верфи, производители оборудования, конструкторские бюро) из России и из-за рубежа. Стратегическими партнерами являются такие крупные российские морские организации, как Объединенная судостроительная корпорация (ОСК) и Росатом (Атомфлот), а также Росморпорт и Российский морской регистр. Конференции в рамках NEVA 2025 будут посвящены импортозамещению в судовом оборудовании, новым конструкциям судов (например, судам на СПГ и электросудам) и арктическим морским технологиям.

Веб-сайт: nevainter.com



Международный рыбопромышленный форум и выставка Seafood Expo Russia 2025 (22–24 октября 2025 г.; Санкт-Петербург, Россия) – мероприятие, посвященное инновациям в области морского промысла, аквакультуры и биотехнологий. Этот форум, организованный Росконгрессом и Федеральным агентством по рыболовству, будет включать сессии по интеллектуальным рыболовным судам, аквакультурной инженерии и морским биотехнологиям для управления ресурсами. Темы: передовое проектирование рыболовных судов (энергоэффективное, с современными гидроакустическими системами поиска рыбы), установки для морской аквакультуры, технологии переработки и консервации, а также устойчивость в океаническом фермерстве.

Участники: российские и международные рыболовные компании, судостроители, специализирующиеся на рыболовных судах, океанографы и компании по технологиям в области морепродуктов.

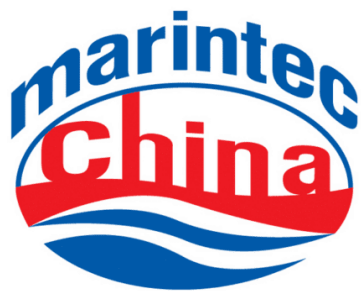
Веб-сайт: seafoodexporussia.com



Europort 2025 (4–7 ноября 2025 г.; Роттердам, Нидерланды) — крупная двухгодичная международная выставка передовых морских технологий и специализированного судостроения. Europort уделяет особое внимание высокотехнологичным судам, выделив девять категорий судов специального назначения (от земснарядов и военных судов до судов поддержки оффшорных платформ, рабочих катеров и суперяхт). Основные темы: инновационный дизайн судов, автономное судоходство и цифровизация, устойчивые морские решения (альтернативные виды топлива, экологически чистые двигатели) и интеграция интеллектуальных портов. Мероприятие объединяет крупную торговую ярмарку (≈1100 экспонентов) с конференциями и «SmartSessions» по таким темам, как IoT в судоходстве, ИИ и робототехника в море, а также стратегии декарбонизации.

Организаторы: Rotterdam Ahoy в партнерстве с Netherlands Maritime Technology. Участники: мировые лидеры отрасли (судостроители, системные интеграторы, морские стартапы) и делегации из морских центров Европы и Азии. Среди известных экспонентов — Wärtsilä, Damen Shipyards, ABB и Bureau Veritas, демонстрирующие инновации в таких областях, как автономное управление судами и гибридные двигатели.

Веб-сайт: europort.nl



Marintec China 2025 (2–5 декабря 2025 г.; Шанхай, Китай) — одна из крупнейших в мире выставок и конференций в области морской промышленности, связывающая морскую отрасль Китая с мировым рынком. Основные направления: судостроение (с акцентом на ведущие верфи Китая), морское проектирование, морское оборудование и новые морские технологии. Выставка охватывает всю цепочку поставок проектирования и строительства судов, включая морскую электронику, пропульсивные системы и автоматизацию верфей. На параллельной конференции будут рассмотрены мировые тенденции в морской отрасли — от технологий интеллектуальных судов и цифровых верфей до экологически чистого судоходства и возобновляемой энергии на шельфе — с целью содействия международному сотрудничеству и деловому партнерству. Организаторы: Informa Markets и Шанхайское общество морских архитекторов и инженеров.

Участники: Тысячи экспонентов из более чем 30 стран; Крупнейшие китайские государственные судостроительные предприятия (CSSC, COSCO Shipping), международные производители двигателей, классификационные общества и технологические компании представляют передовые инновации. Поскольку портфель заказов Китая составляет ~50% мировых заказов на суда, Marintec является обязательным местом для посещения компаниями, ищущими информацию и возможности на этом быстрорастущем рынке.

Веб-сайт: marintecchina.com

III. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕРЫ УСПЕХА

3.1. Цифровая навигация

е-Навигация в приоритетной повестке IMO



В своём вступительном слове на 112-й сессии Комитета по юридическим вопросам IMO, проходившей с 24 по 28 марта 2025 года в Лондоне, генеральный секретарь IMO Арсенио Домингес особенно подчеркнул **приоритет e-Navigation как ключевого элемента глобальной стратегии цифровизации морской навигации.**

По его словам, интеграция электронных навигационных сервисов, основанных на стандарте S-100, и переосмысление системы GMDSS должны стать краеугольным камнем повышения безопасности судоходства и межоператорской совместимости данных.

Напомним, что в декабре 2024 года Международная гидрографическая организация (IHO) одобрила операционную структуру универсальной гидрографической модели данных S-100, а государства-члены приняли несколько стандартов на основе S-100 для электронной навигации - которые обеспечат более интеллектуальную навигацию для всех судов, включая автономные суда.

Домингес отметил, что технологии e-Navigation позволяют не только оптимизировать маршруты и снизить риск столкновений, но и обеспечивают прозрачность ответственности на всех этапах перевозки груза, что имеет прямое отношение к юридическим аспектам морских претензий и компенсаций. Он призвал государства-члены IMO активнее участвовать в пилотных проектах по внедрению электронных лоцманских проводок и обмену данными в реальном времени, а также ускорить разработку соответствующих международных руководящих принципов.

В завершение своего выступления генеральный секретарь подчеркнул, что дальнейшее развитие e-Tavigation напрямую влияет на эффективность расследований морских инцидентов и повышение уровня правовой определенности в отрасли. Он пообещал, что IMO будет оказывать поддержку портовым администрациям и операторам флотов в адаптации к новым цифровым требованиям, а на следующих сессиях LEG будет обсуждаться создание единых рекомендаций по верификации электронных навигационных систем.

AI- системы предотвращения столкновений от Orca AI связь



В марте 2025 года Orca AI по итогам серий испытаний внедрила своё решение SeaPod: систему AI-ассистированного наблюдения и предотвращения столкновений на коммерческих судах.

По словам сооснователя и СТО компании Дора Равива в интервью The Maritime Executive, SeaPod анализирует видеопоток с бортовых камер и данные судового радара в реальном времени, автоматически выявляя потенциальные объекты опасности (малые суда, буйки, плавающий мусор) и сигнализируя вахтенному офицеру с точностью до метра.

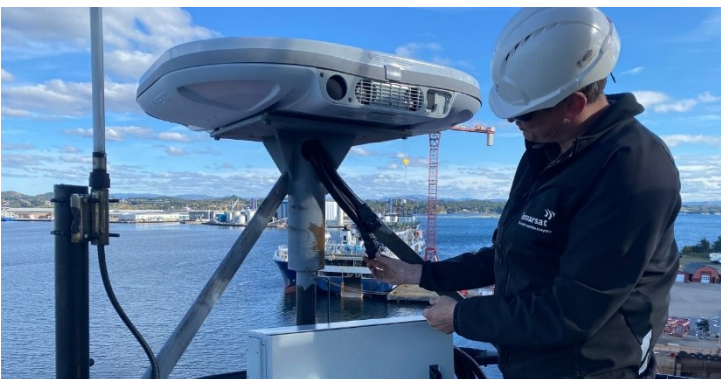
Технология основана на алгоритмах компьютерного зрения и машинного обучения, обученных на базе данных более чем 1 000 часов записей с морских мостиков, что позволяет достигать уровень ложных тревог менее 2 %.

Сокращение человеческой нагрузки на мостике позволяет экипажу сосредоточиться на стратегически важных манёврах и принятии решений, что важно на загруженных трассах и в сложных погодных условиях. По оценкам аналитиков, подобные решения способны снизить риск столкновений и аварий на 20–25 %, открывая новое направление в цифровом допое в море и прокладывая путь к полу-автономному судовождению.

Весной 2025 г. Orca AI объявила о расширении коммерческого применения SeaPod: NorthStandard зафиксировала **сокращение ручных корректировок вахтенного наблюдения на 40 %**, а Seaspan Corporation, крупнейший в Северной Америке оператор контейнеровозов, начала устанавливать систему на 100 своих контейнеровозов.

Также, **недавно Orca AI успешно привлекла 72,5 млн долларов инвестиций** на развитие навигационной аналитики и своих систем предупреждения рисков.

Inmarsat переводит флот Mitsui O.S.K. Lines на NexusWave»



Inmarsat Maritime, подразделение Viasat, заключило 21 мая 2025 года стратегическое соглашение с Mitsui O.S.K. Lines (MOL) о переводе всего флота судов MOL с сервиса Fleet Xpress на новую полностью управляемую связь NexusWave.

Переход затронет все типы судов компании – от газовозов и нефтеналивных танкеров до автомобильных транспортеров - и призван ускорить цифровизацию флота, превращая суда в «плавающие офисы и дома» для экипажа. Для реализации контракта местный партнёр JSAT MOBILE Communications обеспечит установку и сопровождение оборудования на борту каждого судна, гарантируя соблюдение высоких стандартов кибербезопасности и круглосуточной техподдержки.

Ключевым преимуществом NexusWave является **объединение нескольких спутниковых каналов в один «bonded» канал с пропускной способностью до 340 Мбит/с на скачивание и 80 Мбит/с на отдачу, а также гарантированной доступностью сети более чем 99,9 % времени**. Такая архитектура позволяет MOL не только обеспечить бесшовную связь для экипажа и систем удалённого мониторинга, но и внедрять на борту интеллектуальные приложения — от телеметрии и видеонаблюдения до платформ виртуальных двойников и решений IIoT.

По словам Junichi Yoshiyama, Chief Digital & Information Officer MOL, «NexusWave укрепит нашу способность оперативно обмениваться данными, оптимизировать маршруты с учётом погоды и трафика, а также обеспечивать высокий уровень комфорта и безопасности экипажа».

Бен Палмер, президент Inmarsat Maritime, добавил, что «партнёрство с MOL демонстрирует доверие ведущих операторов к нашим решениям и подтверждает, что NexusWave — это «ускоритель» цифровой трансформации морской отрасли».

Перевод флота на NexusWave запланирован поэтапно в течение второй половины 2025 года, а Inmarsat уже ведёт переговоры с другими крупными компаниями о внедрении аналогичных «bonded» решений. Это соглашение рассматривается как один из крупнейших контрактов в области морской спутниковой связи за последние годы и отражает глобальную тенденцию клиента к переходу от базовой телекоммуникации к умным цифровым экосистемам на борту.

Avikus (Hyundai) вошла в MIT Maritime Consortium



Компания Avikus, подразделение HD Hyundai, официально вошла в MIT Maritime Consortium – международное объединение, созданное 18 марта 2025 г. в Массачусетском технологическом институте для разработки и стандартизации автономных навигационных решений и декарбонизации морской отрасли.

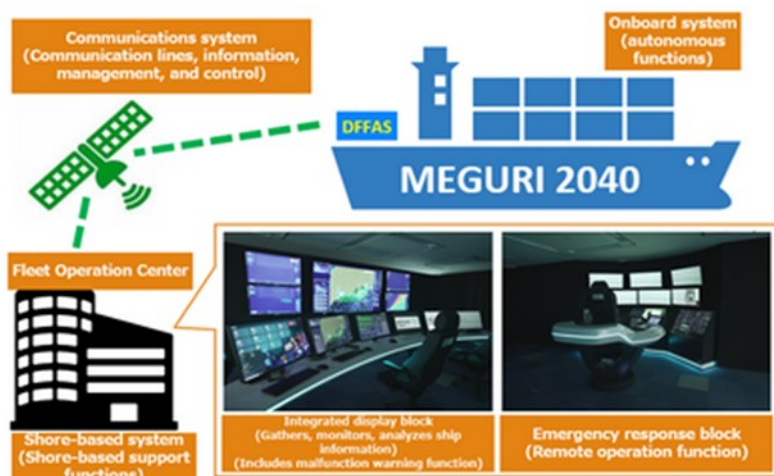
Как сообщил генеральный директор Avikus Дохён Лим, их флагманская система HiNAS Control, основанная на искусственном интеллекте, способна обеспечивать автономное управление судном, точный расчёт курса с учётом ветровых и теченческих факторов и предупреждение о рисках столкновения задолго до их возникновения.

В состав MIT Maritime Consortium также входят такие ключевые игроки, как American Bureau of Shipping (ABS), HD Korea Shipbuilding & Offshore Engineering (HD KSOE) и Capital Clean Energy Carriers.

Профессор Тэмис Сапсис, директор Центра океанической инженерии MIT, отметил, что сотрудничество позволит «установить международные стандарты» для автономных судовых систем и ускорить внедрение «зелёных» технологий, включая водородные и ядерные установки.

Avikus планирует использовать ресурсы консорциума для масштабного тестирования HiNAS Control как на испытательных платформах MIT, так и на коммерческом флоте HD Hyundai, а также внести свой вклад в разработку нормативов IMO по сертификации автономных систем. Это стратегическое партнёрство подчёркивает стремление компании не просто создавать передовые технологии, но и формировать правила их безопасного и эффективного применения в глобальном судоходстве.

ABS одобрило фреймворк для управления автономными системами навигации APExS-auto



ABS предоставило принципиальное одобрение (Approval in Principle, AiP) фреймворку APExS-auto для управления жизненным циклом автономных навигационных систем. Решение разработано Monohakobi Technology Institute (MTI) совместно с Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK) и Japan Marine Science Inc. **в рамках программы MEGURI 2040** по созданию полностью автономных судов. Официальное одобрение было объявлено 18 марта 2025 года.

Фреймворк APExS-auto (Action Planning and Execution System for Autonomous Ships) представляет собой комплексную методологию управления жизненным циклом автономных навигационных систем на всех этапах - от концептуального проектирования до эксплуатации и обслуживания.

В основе APExS-auto лежит инновационная методика анализа опасностей: System-Theoretic Process Analysis (STPA), обеспечивающая всестороннюю оценку рисков на всех этапах проектирования и эксплуатации автономных систем. Это позволяет фреймворку гибко адаптироваться к любым изменениям в конструкции судна и его эксплуатационных сценариях. При проверке ABS оценило соответствие APExS-auto собственным требованиям к автономным и дистанционно управляемым функциям, отметив высокую надёжность и расширяемость решения.

Фреймворк состоит из набора модулей (Risk Identification, Safety Control, Verification & Validation, Human-Machine Interaction и др.), которые могут адаптироваться под конкретные типы судов или уровни автоматизации (Class I-IV по ISO 21374). При добавлении новых функций или переходе от полу-автономии к полной автономности достаточно подключить соответствующие модули, не меняя весь процесс верификации.

APExS-auto изначально формировался с учётом требований IMO по Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) и целей ISM-кодекса, а также рекомендаций IACS по Approval in Principle для дистанционно управляемых и автономных систем. Полученное AIP от ABS подтверждает его готовность к практическому применению и служит фундаментом для разработки единых международных правил.

Германия разрешила пилотные испытания дистанционного управления на ВВП



В Германии 19 мая 2025 года Федеральное управление водных путей и судоходства (GDWS) впервые выдало разрешение на испытания дистанционного управления судами.

Разрешение получила компания HGK Shipping для проведения полугодовых испытаний управления двумя сцепленными баржами – “Niedersachsen 2” и “Hannover” – по канальной сети между Шарнебеком и Зальгиттером.

Управление осуществляется из Remote Operations Centre в Дуйсбурге с использованием технологии SEAFAR, а на борту судов сохраняется штатный экипаж для обеспечения безопасности при экстренных ситуациях.

На церемонии вручения разрешения министр транспорта ФРГ доктор Патрик Шнайдер заявил, что дистанционное управление судами «может стать фактором перемен для отрасли, сталкивающейся с дефицитом квалифицированных кадров».

Стеффен Бауэр, генеральный директор HGK Shipping, подчеркнул, что проект призван модернизировать внутреннее судоходство и повысить цифровизацию флота, одновременно повышая привлекательность профессии речного шкипера.

В ходе первых тестов в начале мая система продемонстрировала стабильную связь и управление при навигации в узких каналах, а в случае передачи управления на берег оперативный центр способен взять на себя полный контроль над движением и маневрированием барж. Успех этой инициативы может определить дальнейшую стратегию по внедрению дистанционного лоцманства и «умных» операций на внутренних водных путях Европы.

Отметим, что в России экспериментальное использование любыми судоходными компаниями автономных судов под российским флагом в реальных коммерческих условиях было разрешено правительство еще в 2020 году.

Пилотный проект Kongsberg берегового управления DP офшорных судов



4 июня 2025 года на площадке выставки Nor-Shipping в Осло Kongsberg Maritime совместно с норвежскими операторами Remota, Solstad Offshore и Østensjø Rederi запустили пилотный проект берегового управления динамическим позиционированием (DP) офшорных судов.

В рамках испытаний два многоцелевых судна – буксир Normand Sentinel и аварийно-спасательное судно Edda Freya – контролировались из Remote Operations Centre (ROC) в Христианнеунге посредством зашифрованных спутниковых каналов связи и передового киберзащищённого программного обеспечения Kongsberg K-IMS.

Ключевым новшеством стало дистанционное управление четырьмя азимутальными движителями и гребными винтами DP через высокоскоростные VSAT- и LEO-сети, что обеспечило непрерывный обмен данными о положении судна, нагрузке на приводы и внешних условиях (волны, ветер, токи) с частотой до 10 Гц.

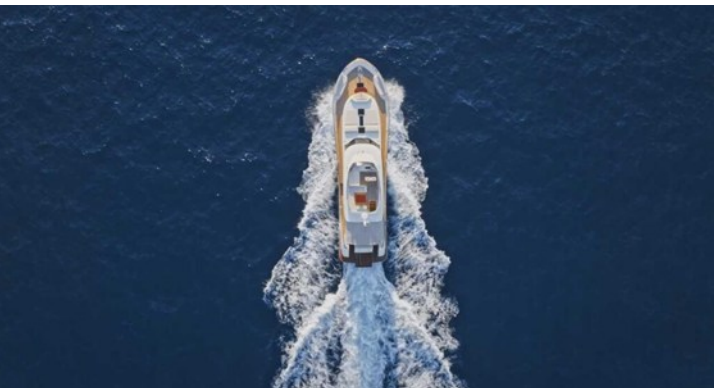
Защитный уровень кибербезопасности соответствовал стандартам IEC 62443, что гарантировало недоступность каналов управления для несанкционированного вмешательства.

В ходе испытаний система продемонстрировала точность удержания позиции до 0,2 м в разных операционных сценариях: от швартовки у нефтяной платформы до обслуживания в сложных метеоусловиях Северного моря.

Экономический эффект оценивается в сокращении времени простоя на 15 % и оптимизации расхода топлива при позиционировании, поскольку ROC может мгновенно корректировать работу двигателей и компенсационные системы.

По итогам пилота Kongsberg Maritime и партнёры планируют масштабировать проект на другие типы офшорных судов, от геолого-разведочных платформ до судов снабжения плавучих ветряных ферм – и интегрировать его с будущими платформами цифровых двойников для полного цикла удалённого мониторинга и управления.

VOYAGER AI SMARTPILOT™ для малых судов



На Autonomous Ship Expo, прошедшем 27 июня 2025 года в Амстердаме, Robosys Automation представила VOYAGER AI SMARTPILOT™ - программный автопилот нового поколения, призванный вывести управление маломерными судами на уровень, приближённый к полной автономии.

В отличие от традиционных аппаратных автопилотов, обеспечивающих лишь контроль курса, VOYAGER AI SMARTPILOT™ **напрямую интегрируется с судовой силовой установкой, позволяя управлять скоростью на двигателях как с одним, так и с несколькими винтами** – от одномоторных прогулочных катеров до скоростных катамаранов с четырьмя подвесными моторами.

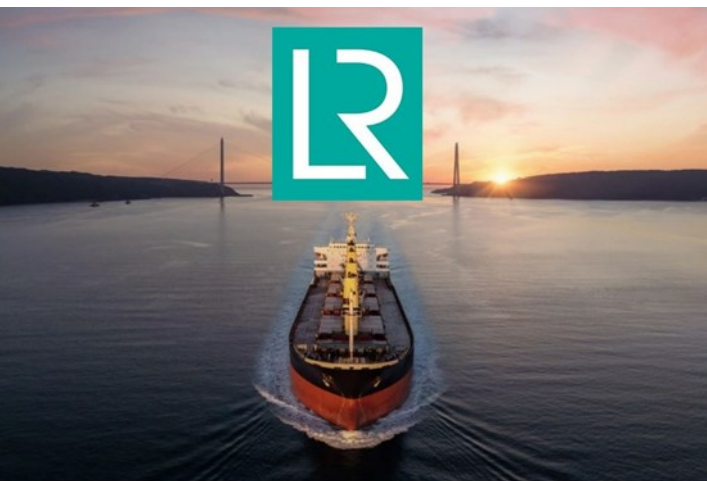
Система поддерживает такие режимы, как удержание курса (Heading Hold), активное патрулирование заданной зоны (Active Loiter) и виртуальный якорь (Virtual Anchor), а опциональные модули расширяют функционал до векторного управления тягой (Vector Thrusting), дистанционного штурвала (Remote Helm) и управления маршрутом через встроенный картплоттер.

Благодаря ИИ-алгоритмам Robosys решение обеспечивает точность динамического позиционирования до десятых долей метра, автоматически реагирует на внешние воздействия — ветер, течения, волны — и избегает препятствий в режиме реального времени.

Aditya Nawab, CEO Robosys Automation, отметил, что VOYAGER AI SMARTPILOT™ создан как «доступное и простое в установке» ПО, способное укоротить срок окупаемости за счёт уменьшения износа оборудования и повышения безопасности экипажа.

Для судовладельцев это означает сокращение числа инцидентов из-за человеческого фактора и возможность перевести часть операций на береговые центры мониторинга. Демонстрация в Амстердаме подтвердила готовность системы к коммерческому внедрению и закладывает основу для будущего массового распространения автономных технологий в секторе прибрежного и прогулочного судоходства.

Крупное обновление цифровой платформы OneOcean от LR



Lloyd's Register OneOcean представила в апреле 2025 года крупнейшее обновление своей цифровой платформы призванное объединить в **единый инструмент планирование маршрутов, управление соответствием регламентам и операционную аналитику**. Ключевой новинкой стала расширенная система Under Keel Clearance (UKC), позволяющая флотовому диспетчеру задавать и распределять по всему парку судов сразу несколько политик по минимальному клиренсу между килем и дном, соответствующих стандартам SIRE 2.0 и внутренним требованиям компаний.

Кроме того, в OneOcean 2025 интегрированы модули прогнозирования погоды и волнения с учётом исторических и реальных данных, что повышает точность ETA до 96 % и позволяет заранее корректировать курсы для минимизации расхода топлива и риска задержек.

Улучшена совместимость с электронными картами (ECDIS) и системой обмена данными FleetBroadband, а также добавлен инструмент Reg4Ships - единая витрина для поиска и загрузки официальных публикаций IMO, национальных агентств и портовых властей по вопросам безопасности и экологии.

Обновлённая платформа предоставляет интерактивные дашборды для мониторинга ключевых KPI флота в режиме реального времени, включая выбросы CO₂, потребление топлива и выполнение регламентных проверок, что облегчает подготовку отчётности по EU ETS и FuelEU Maritime.

Благодаря открытым API судовладельцы могут интегрировать OneOcean 2025 с собственными системами управления техническим обслуживанием и ERP, создавая сквозные цифровые цепочки от проектирования маршрута до обработки инцидентов на борту.

Пилотными пользователями OneOcean 2025 уже стали TotalEnergies и Regional Container Lines, подтвердившие на практике снижение административных затрат на 20 % и экономию топлива до 3 % за счёт более точного планирования и автоматизированной проверки соответствия нормативам.

Партнёрство RightShip и Mapsea для создания «умного» мостика



Партнёрство RightShip и Mapsea стало знаковым шагом в создании «умного» мостика: в апреле 2025 года Mapsea вступила в программу Zero Harm Innovation Partners под эгидой RightShip и вместе с ней представила решение по интеграции в реальном времени Safety Score и GHG Rating прямо на судовом картплоттере.

В основе проекта лежит платформа Mapsea, собирающая данные с бортовых датчиков, систем видеонаблюдения и телеметрии, а также подключающая AIS и метеорологические источники. При этом Safety Score от RightShip рассчитывается мгновенно для каждого участка маршрута, учитывая качество судна, его техническое состояние и исторические инциденты в данной зоне. GHG Rating показывает прогноз выбросов CO₂ в зависимости от выбранной скорости и ветровых условий.

На экране вахтенного офицера эти показатели выводятся в виде наложенных на электронную карту цветовых зон: зелёная зона обозначает безопасные участки с низким риском, жёлтая — требует повышенного внимания, красная покрывает зоны со стимулирующим прогнозом аварий или высоким уровнем выбросов.

Система обновляет данные с частотой до одной минуты, позволяя вахтенному быстро менять курс или скорость во избежание опасных участков и оптимизировать энергопотребление.

Первый коммерческий демонстрационный рейс прошёл в июне 2025 года на контейнеровозе Seaspan Vancouver, где вахтенные отметили **повышение ситуационной осведомлённости и снижение ручных процедур контроля на 30 %**.

Mapsea и RightShip уже ведут переговоры с несколькими крупными операторами - от крупных контейнерных линий до судов снабжения, - чтобы масштабировать решение и довести его до массового внедрения к концу 2026 г. Этот проект задаёт новый стандарт безопасного и экологичного судоходства, объединяя цифровые технологии и аналитику в реальном времени прямо на мостике.

3.2. Технологии освоения ресурсов океана

Saildrone масштабирует USV-флот для океанографических и военных миссий



Весной 2025 года Saildrone перешла к полноценному развертыванию коммерческого флота беспилотных судов: 25 марта компания представила первую в мире систему для автономной работы USV в условиях глушения и спуфинга GNSS, доказав её надёжность во время военных учений International Maritime Exercise 2025 в Персидском заливе.

Это позволило Saildrone расширить миссии за пределы метеорологических и океанографических исследований: уже в мае они получили контракт от Министерства обороны Дании на постановку четырёх крупных USV в датских водах для мониторинга судоходных путей и защиты подводной инфраструктуры.

Новые «дроны» длиной до 6–7 метров несут на борту многолучевые эхолоты, гидролокаторы и метеорологические датчики, обеспечивая непрерывную съёмку погружённых кабелей и экологический мониторинг.

Благодаря гибричному ветровому и солнечному приводу **аппараты способны оставаться в море до 12 месяцев без дозаправки, а отказоустойчивая навигационная система на основе ИИ автоматически переключается между GNSS, инерциальной навигацией и оптическим позиционированием в сложных условиях.**

Масштабирование флота Saildrone укрепило позицию компании как лидера морских беспилотников: теперь их аппараты не только собирают данные для NOAA и ВМС США, но и участвуют в коммерческих проектах по защите критически важной инфраструктуры и наблюдению за экологией.

По прогнозам аналитиков, к концу 2025 года в активе Saildrone будет более 50 действующих USV, что даст беспрецедентный охват океана для научных, коммерческих и оборонных задач.

DeepOcean расширяет флот «work-class» ROV



Весной 2025 года DeepOcean объявила о масштабном расширении своего флота робототехнических средств: компания подписала контракт на поставку восьми новых электрических work-class ROV (e-ROV) от Kystdesign, дополнив ими свои почти 60 существующих подводных аппаратов.

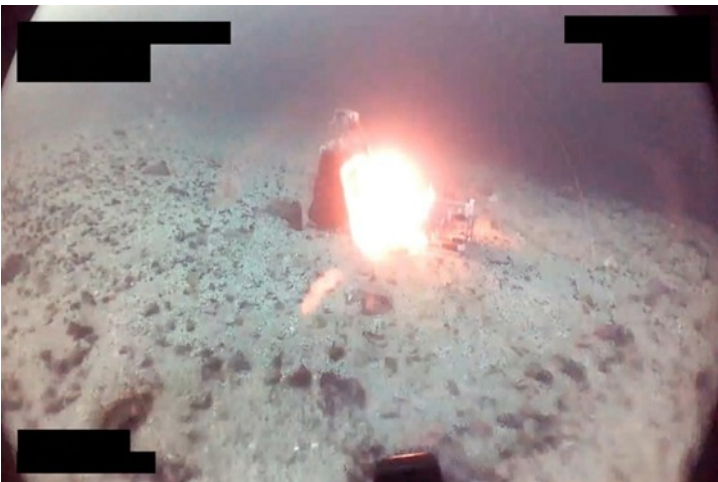
Первые два e-ROV уже доставлены в мае и в ближайшие недели будут установлены на борту первого в мире беспилотного судна USV Challenger для автономных инспекций и лёгких ремонтных работ на глубинах до 1 500 метров.

Новые ROV оснащены высокоэффективными электрическими приводами, что сокращает углеродный след операций и снижает потребление топлива вспомогательными судами-носителями. Каждый аппарат имеет грузоподъёмность до 350 кг и способен выполнять широкий спектр задач - от прокладки подводных кабелей и инспекции опор ветроустановок до аварийно-спасательных работ на морских платформах.

По данным DeepOcean, внедрение e-ROV позволит участникам рынка Offshore Energy значительно сократить операционные расходы и повысить устойчивость проектов за счёт уменьшения зависимости от дизель-генераторов и упрощения логистики снабжения судов поддержки.

Контракт включает опцион на дополнительные пять e-ROV и пять observation-класса ROV, что позволит DeepOcean к 2029 году увеличить свою робототехническую флотилию на треть и охватить новые регионы - от Северного моря и БПГ до проектов офшорной ветроэнергетики в США и Австралии. Это расширение подчеркивает стратегию компании по переходу к «зелёным» подводным технологиям и укрепляет её позицию одного из лидеров рынка высокотехнологичных подводных услуг.

Применение ROV для защиты подводных трубопроводов



Весной 2025 года Бюро оборонных научно-технических лабораторий Великобритании вместе с промышленными партнёрами адаптировало коммерческий дистанционно управляемый подводный аппарат (ROV) для защиты критически важной инфраструктуры - подводных трубопроводов и кабелей - от актов саботажа и неразорвавшихся боеприпасов

Испытания, проведённые в проливе Ла-Манш и у побережья Норвегии, подтвердили способность робота сканировать морское дно с помощью встроенных видеокамер и гидролокационных сенсоров, обнаруживать взрывоопасные объекты и дистанционно устанавливать детонаторы для их безопасной нейтрализации.

ROV, выводимый на глубины, недоступные аквалангистам, управляется из плавучей или береговой станции и передаёт операторам поток видео и сонарных изображений в реальном времени. По словам ведущего инженера Бюро оборонных научно-технических лабораторий, такая система повышает уровень безопасности для экипажей и экономит ресурсы, поскольку проект позволяет многократно использовать один и тот же аппарат без риска для персонала и дорогостоящих судов эскорта.

Интегрированные детонаторы и манипуляторы, а также надёжное шифрование каналов управления по стандарту IEC 62443 гарантируют выполнение задач в любых метеоусловиях.

Успешные испытания нового ROV дают основания для широкого развертывания подобных систем в интересах Королевского флота и частных операторов морской инфраструктуры, особенно в районах повышенной геополитической напряжённости. По оценке Бюро, применение технологии позволит сократить время реагирования на инциденты и существенно снизить длительность приёмо-сдаточных операций подводных коммуникаций, закладывая новые стандарты безопасности подводных сооружений.

Boxfish Robotics: автономная AUV-платформа для продолжительных миссий



Весной 2025 года Boxfish Robotics продемонстрировала на выставке Ocean Business свою новейшую автономную AUV-платформу, способную **совершать длительные миссии без возвращения к судну-носителю.**

Аппарат, разработанный с расчётом **на работу на глубинах до 600 м, лишён традиционного силового кабеля и оснащён фирменным автономным ПО, которое контролирует крен, дифферент и курс с погрешностью не более 0,1°** благодаря интеграции Exail Octans Nano AHRS.

В корпус AUV встроены многолучевой эхолот и стереокамеры для трёхмерного картирования донных рельефов, что позволяет проводить геофизические съёмки, обследование коралловых рифов и выявление неразорвавшихся боеприпасов. Благодаря низкому энергопотреблению и оптимизированной форме обтекателя платформа способна находиться в автономном режиме до 30 суток, собирая до 1 ТБ данных о состоянии морского дна и подводных сооружений .

По итогам мероприятия Klein Marine Systems объявила о выборе Boxfish AUV в качестве стандартного решения для своих проектов по батиметрической съёмке, отметив компактность, лёгкость развёртывания и скорость подготовки к миссии (менее 2 ч).

Этот кейс подтверждает растущий спрос на безтопливные и дистанционно управляемые подводные аппараты, которые выводят операции по мониторингу и обслуживанию инфраструктуры за бортом судна на новый уровень эффективности и безопасности.

Комплексное решение для подводного и надводного мониторинга



На выставке Ocean Business 2025 в Саутгемптоне, прошедшей 8–10 апреля 2025 года, Deep Trekker и Navtech Radar впервые официально продемонстрировали совместное решение для комплексного подводного и надводного мониторинга рабочих зон.

Deep Trekker представила свои последние work-class ROV, способные погружаться до 150 м и выполнять инспекционные работы на морском дне, включая осмотр корпусов судов и подводных конструкций с передачей видео в реальном времени.

Параллельно Navtech Radar вывела на стенд свою новую систему MAS10 — высокоточный all-weather радар с поддержкой Doppler-обработки и разрешением до 1 м, который устанавливается на мостике судна или плавучей платформе и обеспечивает непрерывное обнаружение малых объектов на поверхности и в приповерхностном слое воды

Объединение ROV Deep Trekker с MAS10 позволяет операторам одновременно видеть подводную обстановку и получать радарную картину надводной глади: единый интерфейс выводит данные камер, сонаров и радаров, что упрощает координацию инспекций и повышает безопасность в сложных условиях плохой видимости или ночных работ.

По словам Алана Миддаппа, президента Deep Trekker, интеграция с Navtech Radar «открывает новую эру в комплексном мониторинге морских активов», позволяя сократить зависимость от нескольких подрядчиков и снизить общее время операций на 25 % благодаря синхронизации подводных и надводных сенсоров.

Представитель Navtech Radar Рэйчел О’Коннор добавила, что MAS10 «расширяет возможности навигации автономных и пилотируемых судов, дополняя визуальные данные ROV радиолокационной верификацией препятствий и обеспечивая круглосуточный мониторинг».

Уже по итогам выставки несколько операторов офшорных проектов выразили намерение внедрить это комбинированное решение на своих судах снабжения и аварийно-спасательных судах, что свидетельствует об растущем спросе на «единую» систему ситуационной осведомлённости для повышения эффективности и безопасности морских операций.

ROV с субмариной-маткой и облачным управлением



Весной 2025 года HupuWorx представила первую в мире «ROV-субмарину» с интегрированной матерью-платформой и облачным управлением, открыв новую парадигму подводных операций

Аппарат состоит из беспилотного ROV лёгкого класса, автоматически погружающегося и всплывающего на борту носителя – автономной подводной «матки-субмарины», несущей его и выполняющей роль мобильной станции техобслуживания и зарядки.

Такой подход позволяет вести непрерывные миссии без необходимости возвращения к берегу или крупному судну, что критично для отдалённых шельфовых и оборонных задач.

ROV оборудован модульными манипуляторами, высокочувствительными видеокамерами и многолучевым эхолотом для инспекций на глубинах до 300 м, а «матер-субмарина» несёт запасные аккумуляторы и сменные инструменты, позволяя заменять их автоматически между погружениями.

Управление и мониторинг осуществляются через облачную платформу HupuCloud™: операторы на берегу получают телеметрию, видеопоток и телекоманды в реальном времени, что значительно снижает риск при работе в зонах с ограниченной видимостью и резко сокращает логистические расходы.

По итогам демонстрации в апреле на стенде Sea Technology Expo представители судоходных компаний и военно-морских ведомств отметили высокую автономность системы и потенциал для экстренных спасательных операций, ремонта подводных коммуникаций и экологического мониторинга.

HupuWorx планирует к концу 2025 года развернуть три таких комплекса в Северном море и у берегов Австралии, подтверждая, что гибрид «ROV + субмарина» становится новым стандартом для долгосрочных подводных миссий.

Строительство 1-ГВт плавающей ветроэлектростанции Aspen

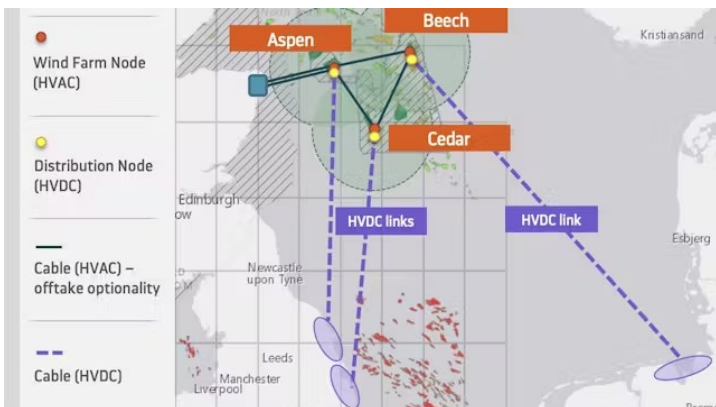


Весной 2025 года Ocean Installer, известная своими масштабными проектами в сегменте морских нефтегазовых конструкций, была включена в альянс компаний, возглавляемый Cerulean Winds, для реализации первого этапа 1-ГВт плавающей ветроэлектростанции Aspen в центральной части Северного моря.

В состав альянса также вошли портовый оператор Haventus (Port of Ardersier) и подрядчики по монтажу комплектующих, что позволило задействовать уже отлаженные процессы сухого хранения секций турбин и их пакетной установки с применением систем «quick connect/disconnect».

После принятия окончательного инвестиционного решения Ocean Installer возьмёт на себя инженеринговую подготовку и шеф-монтаж ключевых элементов: системы удержания (mooring), силовых кабелей между турбинами (inter-array cables) и логистику «маршаллинга» плавучих платформ в период их изготовления, буксировки и финального подсоединения.

Благодаря опыту работы с динамическими гибкими элементами для нефтегазовых проектов и наличию многофункционального флота судов, компания планирует стандартизировать процессы установки и существенно снизить уровень затрат на монтаж, что обещает приблизить обоснованную себестоимость энергии (LCOE) для FLOW к показателям фиксированных офшорных ВЭС.



Первая прибрежная волновая электростанция в США

Весной 2025 года Eco Wave Power и AltaSea завершили все ключевые этапы подготовки к установке первой прибрежной волновой электростанции в Соединённых Штатах, получив от Корпуса инженеров армии США окончательное разрешение (Revocable Permit 25-05) на возведение установки на причале Municipal Pier One порта Лос-Анджелеса.

Согласно соглашению, проект включает монтаж восьми запатентованных поплавков, прикрепленных к опорам существующего бетонного причала, и установку на берегу двух 20-футовых контейнеров, в которых размещены энергетические преобразователи.

Контейнеры-конвертеры питания были изготовлены компанией All-Ways Metal и доставлены на площадку в начале апреля; их подключение к поплавкам запланировано к концу второго квартала 2025 года

Технология Eco Wave Power преобразует колебания волн в электричество за счёт гидравлической системы и преобразовательных механизмов, что позволяет генерировать около 100 кВт мощности при среднесуточных волновых условиях порта.

27 июня 2025 г. Инна Браверман (CEO Eco Wave Power) и Тери Тамминем (CEO AltaSea) утвердили дату официального запуска - 9 сентября 2025 года, когда проект будет публично открыт для представителей власти, инвесторов и СМИ.

Это событие станет знаковым этапом для рынка «синей» энергетики США и продемонстрирует жизнеспособность прибрежных волновых технологий как надёжного и масштабируемого источника возобновляемой энергии для портовых инфраструктур по всему миру.



Партнерство SKF и Carnegie Clean Energy в волновой энергетике



Весной 2025 года швейцарская компания SKF и австралийский разработчик волновых электростанций Carnegie Clean Energy объединили усилия, чтобы довести до коммерческой готовности ключевой узел их «погруженной» системы CETO.

Вместе они приступили к выпуску трёх приводных механизмов (Power Take-Off, PTO), которые превращают энергию морских волн в движение для генераторов. Эти механизмы будут установлены на первой европейской волновой электростанции Biscay Marine Energy Platform, где проверяют их надёжность и эффективность в реальных морских условиях.

Вместо обычных турбин, которые стоят на берегу, система CETO использует «затонувшие» буи: они колеблются вместе с волнами под водой и передают это движение через PTO в электрический ток. Роль SKF - сделать эти узлы максимально прочными и устойчивыми к агрессивной морской среде. Для этого они изготовят высокоточные подшипники и валы, а также встроют датчики, которые будут отслеживать состояние оборудования и заранее предупреждать о необходимости обслуживания.

CETO — это технология, которая превращает энергию морских волн в электричество. Представьте себе под водой якорь и плавающий на поверхности большой буй, соединённые между собой. Когда волны поднимают и опускают буй, он тянет за собой гидравлический насос или вращает генератор, и это движение превращается в энергию.

Главные преимущества такой системы: Буи полностью скрыты под водой, поэтому не портят вид и надёжно защищены от штормов. Она работает постоянно, не зависит от солнца или ветра. Кроме электричества, система может опреснять морскую воду.

Первую коммерческую установку CETO 5 уже запустили у побережья Западной Австралии для нужд ВМС, а более новые и мощные буи CETO 6 сейчас тестируют в Европе. Благодаря простой конструкции, устойчивости к погодным условиям и гибкости в применении технология считается одной из самых надёжных в волновой энергетике.

Глубоководный майнинг The Metals Company в зоне Кларион-Клипертон



Партнёрство The Metals Company (TMC) и швейцарско-голландской судостроительной группы Allseas в начале 2022 года вывело глубоководный майнинг из разряда концепций в реальную операционную стадию и остаётся непревзойдённым по масштабу до сих пор.

Центральным элементом проекта стал переоборудованный универсальный буровой корабль Hidden Gem (бывший Vitoria 10000), на борту которого смонтирован уникальный контейнер-модуль с погружаемым сборщиком узелков - роботизированным транспортёром, движущимся по дну на глубинах свыше 2 400 м.

Во время первых морских испытаний в Северном море инженеры успешно проверили критически важные функции привода и подачу полиметаллических узелков к приёмному люку: робот-сборщик преодолел более километра по дну, маневрируя вперёд-назад и поднимая адаптируемые «головы» сбора, подтверждая надёжность ходовой части и поворотного механизма

Параллельно на Hidden Gem отрабатывалась система DP, позволяющая удерживать судно над точкой сбора с точностью до нескольких метров при помощи азимутальных движителей и подвесных систем, что критично для беспрепятственной работы робота на глубине. После этого начались испытания в Атлантическом океане: **сборщик прошёл «мокрую» приёмку на дне на глубине до 4 300 м**, подняв за час около **14 т узелков** на борт Hidden Gem через систему компрессорного лифта, работающего по принципу пневматической подачи через трубу. Это стало первым в истории опытом глубоководного подъёма полезного груза такого объёма из удалённой части океана.

Проект NOMI-D («Nodule Mining Demonstration»), реализуемый в рамках лицензионной зоны NORI в зоне Кларион-Клипертон (Тихий океан), демонстрирует, что коммерческая добыча батарейных металлов с морского дна - никеля, меди, кобальта и марганца - уже выходит за рамки научных экспериментов и объёмы добычи узелков **позволяют рассчитывать на рентабельность** при текущих ценах на батарейные металлы.

Норвежская лицензия NORI-D в зоне Кларион-Клипертон (CCZ) – это ключевой этап коммерциализации глубоководного майнинга The Metals Company (TMC), который задаёт стандарты для последующего лицензирования DSM-проектов и **вызывает активную дискуссию по экологии и регуляции глубоководного майнинга.**

В июне 2025 г. дочерняя компания TMC, Nauru Ocean Resources Inc. (NORI), при поддержке Республики Науру подала заявку на заключение контракта на освоение участка NORI-D площадью около 25 160 км² в центральной части CCZ – одной из самых богатых областей на полиметаллические узелки на глубинах 4–5 км. Эта зона содержит оценочные запасы свыше 500 млн т узелков, обогащённых никелем, медью, кобальтом и марганцем.

С момента заключения контракта на разведку в 2011 г. NORI провела 22 экспедиции, в ходе которых собрала обширные данные по геологии морского дна, биоразнообразию и экосистемным функциям, а также успешно завершила испытания демонстрационной системы сбора узелков. Испытания включали преодоление сборщиком более километра по дну и подъём до 14 т узелков через пневматическую систему за один час, что подтвердило техническую жизнеспособность концепции

Заявка NORI-D на контракт по добыче была подготовлена и подана заблаговременно до мартовской сессии Международного морского дна (ISA) в 2025 г., где планируется окончательное одобрение Правил и процедур по коммерческому майнингу – однако, на сегодня, выдача таких лицензий не разрешена. Параллельно TMC вела переговоры с американскими регуляторами о получении разрешений по закону DSHMRA для аналогичных участков в исключительной экономической зоне США.

Обновлённое спонсорское соглашение с Науру (июнь 2025) закрепило права NORI на две контрактные зоны в CCZ и подчеркнуло долгосрочное сотрудничество сторон в контроле за экологическими и социальными аспектами проекта. В заявке отражены результаты независимой Оценки жизнеспособности (PEA) и анализа жизненного цикла (LCA), согласно которым глубоководный майнинг может снизить углеродный след производства батарейных металлов на 54–70 % по сравнению с наземными методами.

Получение контракта на NORI-D станет отправной точкой для вывода на рынок первых коммерческих объёмов полиметаллических узелков и позволит TMC масштабировать производство до 1,3 млн т/год, обеспечивая устойчивые поставки критических металлов для аккумуляторной и электротранспорта отраслей мира.

Одновременно, это открывает двери для получения лицензий на добычу в международной зоне Мирового океана без регулирования и обязательных процедур экологической экспертизы, на основании ad-hoc заявок.

Executive Order по глубоководному майнингу и план США по запасам морских редкоземов

В апреле 2025 года президент США Дональд Трамп подписал исполнительный указ Unleashing America's Offshore Critical Minerals and Resources, направленный на преобразование подхода США к разведке и добыче глубоководных минералов.

Согласно тексту указа, опубликованному на сайте Белого дома, его цель - укрепить национальную безопасность и экономическую независимость страны, активизировав исследования, картирование и разработку богатых месторождений полиметаллических узелков, редкоземельных элементов и других стратегически важных минералов на морском дне у побережья США и в международных водах.

В документе также предписывается Министерству торговли, NOAA, Минэнерго и Минобороны в течение 60 дней представить совместный отчёт об имеющихся технологиях, необходимых ресурсах и возможностях для международного сотрудничества, включая оценку участия союзников в освоении глубоководных ресурсов

Одновременно с этим Белый дом разработал специальный план по созданию стратегического резерва редкоземельных элементов, добываемых с морского дна. Департамент обороны должен оценить возможность формирования «морского аналога» Стратегического нефтяного резерва, **включив в него узелки с высокими концентрациями никеля, кобальта, меди и редкоземов**. Этот шаг призван сократить зависимость США от импорта из Китая и других стран-конкурентов, повысив надёжность цепочек поставок для высокотехнологичных отраслей и оборонных программ.

В то же время ISA и эксперты напоминают о необходимости учитывать экологические и правовые риски: Генеральный секретарь Международного морского дна выразила своё беспокойство по поводу экстерриториального характера проекта и необходимости соблюдения принципа «общего достояния человечества».

Указ стимулирует ускоренное выдачу лицензий на глубоководную добычу и предусматривает **упрощённую процедуру согласований** в рамках Deep Seabed Hard Mineral Resources Act, и Reuters сообщает о начале подготовки первого возможного аукциона на участки у Американского Самоа, что станет первым подобным событием за 30 лет.

The Metals Company, один из пионеров глубоководного майнинга, приветствовал новый указ как шаг к коммерческому расширению проектов по сбору полиметаллических узелков на участках Clarion-Clipperton Zone.

ISA предупреждает об опасности нелицензированной глубоководной добычи

В начале июня 2025 года глава Международного морского дна (ISA) Летиция Карвальо открыто раскритиковала односторонний подход США к глубоководному майнингу, введенный указом президента Трампа по лицензированию работ в международных водах без согласования с ISA. Она предупредила, что добытые таким образом минералы будет практически невозможно легально реализовать на мировом рынке, а инвесторы столкнутся с юридической и коммерческой неопределённостью, поскольку такие действия выходят за рамки Конвенции ООН по морскому праву (UNCLOS) и принципа «общего достояния человечества».

Подчеркивая риски односторонних инициатив, Карвальо отметила: «Любые действия по добыче в глубоководном короне без участия ISA не только подрывают принципы многостороннего регулирования, но и ставят под угрозу права всех государств-членов», - добавив, что подобные проекты могут не получить признания ни со стороны других правительств, ни со стороны страховых и сбытовых рынков.

Между тем на Недавней Конференции ООН по океану более 60 глав государств и правительства призвали к осторожному подходу, подчеркнув необходимость моратория на коммерческий майнинг до окончательного завершения нормативного кодекса ISA. В частности, президент Франции **Эммануэль Макрон назвал «безумием» одностороннюю экспансию в малоизученные глубоководные экосистемы, способную «нарушить биоразнообразие и освободить не восстанавливаемые углеродные запасы».**

С точки зрения юридической экспертизы, специалисты ISA отмечают, что разрешения США по Deep Seabed Hard Mineral Resources Act 1980 года не имеют силы за пределами их исключительной экономической зоны, а попытки обхода ISA могут привести к международным спорам и санкциям. Как подчеркнул доклад Earth Negotiations Bulletin, «любое одностороннее разрешение на добычу в “The Area” автоматически нарушит международное право и девальвирует механизмы многостороннего контроля».

Россия занимает принципиальную позицию в поддержку многостороннего регулирования глубоководного майнинга через ISA. В своих официальных консультациях Правительство РФ подчёркивало уникальность принципа «общего достояния человечества» и важность устойчивого управления ресурсами морского дна под эгидой ISA, отмечая, что Authority служит образцом такого управления, учитывая как защиту морской среды, так и интересы развивающихся стран.

Одновременно в рамках контракта с ISA по разведке кобальтосодержащих корок российское Минприроды реализует тренинговые программы для специалистов из развивающихся государств, что демонстрирует готовность РФ к обмену технологиями и практиками в сфере глубоководного освоения.

Китайская стратегия глубоководного майнинга

В начале июня 2025 года на портале Phys.org вышла статья, в которой подробно описана стратегическая концепция КНР в области глубоководного майнинга: хотя **Китай пока не готов к непосредственной коммерческой добыче, он последовательно создаёт все необходимые фундаментальные условия** - от научно-исследовательских программ до геополитических альянсов - для быстрого старта операций по освоению ресурсов морского дна, когда это станет целесообразным.

Ключевым элементом стратегии является **формирование мощной исследовательской базы**. В статье отмечается, что китайские университеты и институты (в частности, Шанхайский транспортный университет) уже проводят мониторинг океанических глубин, разрабатывают робототехнические комплексы для сбора проб и отрабатывают технологию подводной добычи на экспериментальных установках. Помимо собственных исследований, Китай активно инвестирует в зарубежные стартапы и совместные программы с ведущими научными центрами, чтобы перенять передовой опыт и адаптировать его к своим приоритетам.

Правительство КНР **стимулирует судостроительные компании к участию в проектах глубоководного майнинга**, выделяя субсидии на переоборудование существующих судов и создание специализированных платформ. По данным Phys.org, уже ведутся переговоры о заказах на роботизированные сборочные модули для корпусов судов, рассчитанных на работы на глубинах свыше 4 000 м. Параллельно готовятся первые «пилотные» участки в исключительной экономической зоне Китая - аналог соглашения NORI-D в зоне Кларион-Клипертон, но под юрисдикцией Пекина.

Пекин не спешит нарушать международные нормы, но одновременно продвигает собственные юридические инициативы. В статье подчёркивается, что Китай работает над «двусторонними» соглашениями с соседними прибрежными государствами, чтобы обеспечить себе приоритет в освоении недр в прилегающих зонах, а также лоббирует в рамках Комитета ООН по праву моря (UNCLOS) создание поправок, расширяющих права прибрежных держав на коммерческую добычу ресурсов морского дна.

Главная мотивация Китая - доступ к критически важным металлам (никелю, кобальту, меди и редкоземельным элементам) для развития «зелёной» экономики и снижения зависимости от импорта. Phys.org подчёркивает: **«Китай — страна с огромным спросом на энергию и ресурсы, и он будет искать их везде»**

Единая стратегия предусматривает координацию усилий госсектора и частных корпораций, что позволяет Пекину быстро наращивать темпы освоения, когда появится международно-правовая возможность.

3.3. Инновационное судостроение

HMM Green – первый 9 000 TEU контейнеровоз на метаноле в Корее



HMM Green, ставший первым в мире 9 000 TEU контейнеровозом с двухтопливной установкой на метаноле, был официально введен в эксплуатацию корейской компанией Hyundai Merchant Marine (HMM) 25 марта 2025 года. Построенный по заказу HMM на мощностях HD Hyundai Samho Heavy Industries (семь судов серии) и HJ Shipbuilding & Construction (два судна), этот лайнер длиной 274 метра и дедвейтом около 100 000 тонн выводит экологические амбиции компании на новый уровень.

В отличие от традиционных судов, работающих на тяжёлом топливе, HMM Green рассчитан на первичное использование био-метанола, поставляемого в порт Шанхай специализированным судном Haigang Zhiyuan. По данным HMM, **применение био-метанола способно сократить выбросы CO₂ до 65 %, полностью исключить выбросы SO_x и снизить выбросы NO_x до 80 % по сравнению с конвенциональным судовым топливом.**

Помимо топливной системы, контейнеровоз оснащён передовыми экологическими технологиями: интегрированными скрубберами для очистки выхлопных газов, системами берегового электроснабжения (OPS) и модернизированной балластной водой. Это делает HMM Green готовым к выполнению требований EU ETS и FuelEU Maritime, а также обеспечивает беспрепятственную эксплуатацию на основных международных маршрутах.

HMM планирует постепенно получить ещё восемь однотипных судов к концу 2026 года и уже назначила HMM Green на маршрут FIM (Дальний Восток Азии – Индия – Средиземноморье). По словам представителя компании, данная серия судов станет ключевым элементом в достижении цели «Net-Zero by 2045», а опыт эксплуатации «зелёного» контейнеровоза ляжет в основу дальнейших инвестиций в альтернативные виды топлива.

Балкер Ultramax с двухтопливной установкой на метаноле и тяжёлом топливе



«Green Future» стал первым в мире балкером класса Ultramax с двухтопливной установкой на метаноле и тяжёлом топливе (HFO).

Судно весом 65 700 DWT было официально передано заказчику 13 мая 2025 года на верфи Tsuneishi Shipbuilding во Фукуяме и вскоре будет эксплуатироваться NYK Bulk & Projects Carriers по чартеру от Kambara Kisen.

Разработка основана на проверенном дизайне TESS66 Aeroline: длина почти 200 м, ширина 32,25 м и объём грузовых пространств 81 500 м³ при сохранении высоких показателей энергоэффективности.

Ключевой инновацией «Green Future» стала интеграция большого топливного бака для метанола, позволившего обеспечить работу главного двигателя как на метаноле, так и на тяжёлом топливе.

Это дало возможность **сократить выбросы оксидов азота (NO_x) до 80 %, оксидов серы (SO_x) до 99 % и углекислого газа (CO₂) примерно на 10 % по сравнению с классическими судами на HFO**. Судно уже подготовлено к применению «зелёного» (био- и e-) метанола, что открывает путь к выходу на углеродную нейтральность в дальнейшем.

Появление «Green Future» знаменует собой важный шаг в декарбонизации сухогрузного флота: это первая попытка перевести на метанол сегмент Ultramax, ранее ограниченный лишь контейнеровозами и продуктотанкерами. NYK Bulk & Projects Carriers планирует задействовать судно на коммерческих маршрутах в Азиатско-Тихоокеанском регионе и Средиземноморье.

Данный проект иллюстрирует переход отрасли к альтернативным видам топлива и отвечает амбициям ИМО по сокращению парниковых выбросов к 2050 году, а также служит ориентиром для остальных верфей и судовладельцев в освоении метанольных технологий.

«Breakthrough» - первая в мире суперяхта на топливных элементах

Breakthrough (проект 821), которую СМИ связывают с именем Билла Гейтса, **стала первой в мире суперяхтой, полностью оборудованной водородными топливными элементами.**

Яхта была передана заказчику в мае 2025 года после завершения швартовых и ходовых испытаний на верфи Feadship в Амстердаме.

Его длина составляет 118,8 м, водоизмещение 7 247 GT, а автономный диапазон при использовании исключительно «зелёного» водорода достигает 6 500 морских миль при крейсерской скорости около 17 узлов.



Главная технологическая особенность - **уникальная система криогенного хранения жидкого водорода при температуре -253°C в танках объёмом 92 м^3** , разработанная MAN Cгyо, и 3,2 МВт топливных элементов, обеспечивающих полное питание нагрузок без выбросов. В режиме резервирования или при отсутствии водорода система топливных элементов может работать на метаноле, а дополнительные гибридные дизель-генераторы MTU, адаптированные к био-топливу, гарантируют дальнюю автономность на стандартных маршрутах.

Дизайн экстерьера и интерьера – от RWD, архитектура судна - De Voogt Naval Architects. Особое внимание уделено плавному переходу Power Management System между источниками энергии и интеллектуальному мониторингу параметров в реальном времени. Впервые проведённая в июне 2025 года операция по приёме жидкого водорода в порту Амстердама стала историческим шагом: «Breakthrough» первым прошёл успешный «бункеринг» водородом в Европе, что подтверждает жизнеспособность технологии для люксового сегмента и закладывает стандарты для будущих «зелёных» суперяхт.

Sakigake, буксир на аммиаке NYK, показал до 95 % сокращения выбросов



Sakigake стал первым в мире коммерческим буксиром с двигательной установкой на аммиаке. Он завершил трёхмесячную демонстрацию в Токийском заливе в марте–мае 2025 года и **продемонстрировал сокращение выбросов парниковых газов до 95 %**.

Проект начался в октябре 2021-го в рамках программы Green Innovation Fund Японского агентства NEDO, а 23 августа 2024 года Nippon Yusen Kabushiki Kaisha (NYK) совместно с IHI Power Systems и ClassNK завершили переоборудование старого LNG-буксира 2015 года постройки в аммиачный двигатель.

В ходе эксплуатационных испытаний Sakigake выполняла штатные маневры буксировки в порту и подходах к причалам, при этом коэффициент совместного сжигания аммиака в главном двигателе достигал от 91 % при 25 % нагрузке до 95,2 % при полной мощности, что обеспечило снижение выбросов CO₂ на 90–95 % по сравнению с обычным тяжёлым топливом. Кроме того, буксир продемонстрировал стабильную работу при различном уровне нагрузки и незначительную потребность в «пилотном» MGO для поддержания устойчивого горения смеси.

Экономическая и экологическая отдача проекта очевидны: аммиак выступает безуглеродным источником энергии, а успешная эксплуатация Sakigake создаёт прецедент для широкого внедрения аммиачных двигателей в портовой и прибрежной судоходной технике. **NYK уже планирует серию из пяти следующих аммиачных буксиров и рассматривает масштабирование технологии на другие типы судов, включая короткомагистральные Ro-Ro-судна и танкеры малого тоннажа.**

Судно продолжит использоваться для буксирных операций в Токийском заливе, а NYK продолжит накапливать знания, связанные с разработкой и эксплуатацией судов, работающих на аммиаке. NYK, Japan Engine Corporation, IPS и Nippon Shipyard Co., Ltd. совместно работают над разработкой аммиачного газовоза, работающего на аммиаке, поставка которого запланирована на ноябрь 2026 года, также в рамках проекта Фонда зеленых инноваций NEDO; «Разработка судов, оснащенных отечественными двигателями, работающими на аммиаке.

Первый в Китае водород-электрический буксир Qing Dian Tuo 1



Qing Dian Tuo 1, официально введённый в эксплуатацию 26 июня 2025 г. в порту Циндао, стал первым в Китае (и одним из мировых первопроходцев) буксиром с гибридной водородно-электрической силовой установкой.

Судно спроектировано и построено по заказу Shandong Port Qingdao Port Group Co., Ltd. при участии Liangang Innovation Team на верфи Jiangsu Zhenjiang Shipyards. При длине 32 м и ширине 12 м Qing Dian Tuo 1 развивает скорость до 9 узлов и обладает буксировочной силой 82 тонны, что делает его самым мощным гибридным буксиром в стране.

Ключевая инновация судна – это сочетание водородных топливных элементов общей мощностью 300 кВт с аккумуляторными батареями на жидкостном охлаждении, что позволяет работать в нулевом углеродном режиме более 12 часов без дозаправки.

Система причале оптимизирует процесс зарядки батарей и дозаправки водорода, а интеграция национальной навигационной системы BeiDou гарантирует точность маневрирования в стеснённых пространствах порта.

По оценкам местных властей, переход на водородно-электрическую силовую установку позволит **снизить выбросы CO₂ более чем на 1 500 т в год по сравнению с традиционными дизельными буксирами и резко уменьшит уровень шума и вибраций при операциях у причалов.**

Появление Qing Dian Tuo 1 знаменует собой стратегический шаг к декарбонизации портовой техники Китая и создание экосистемы «зелёной» логистики: уже до конца 2025 г. планируется запуск совместных испытаний десяти пилотных машин на водороде, включая рельсовые краны и портовые тягачи.



Первый портовый буксир на водороде и корпусом из «зелёной стали»



Tsuneishi Shipbuilding 28 марта 2025 года спустила на воду первый в Японии портовый буксир с высокомоощным водородным двигателем внутреннего сгорания (ICE) и корпусом из «зелёной стали» JGreeX.

Судно длиной 38 м и водоизмещением менее 300 BRT оснащено двумя 12-цилиндровыми ICE мощностью по 2 200 л. с. каждый, способными работать на смесях водорода и традиционного судового дизельного топлива. При этом запасы высоконапорного водорода (около 250 кг) позволяют сохранять полную мощность при маневрировании в порту, а в случае отказа топливной системы буксир автоматически переходит на MGO, обеспечивая надёжность операций.

Интересной особенностью, отсылающей к новым стандартам IMO по контролю всего цикла углеродного следа, стало использование JGreeX - специальной «зелёной» стали от JFE Steel Corporation - для всех стальных элементов корпуса, которая дополнительно сокращает углеродный след судна, учитывая, что при производстве этой стали в учёт берутся компенсируемые выбросы CO₂. В сочетании с отказом от чистого тяжёлого топлива и внедрением топливных элементов следующего поколения это делает портовый тягач Tsuneishi образцом декарбонизации прибрежной и портовой техники.

По расчётам судостроителей, новая технология позволит снизить выбросы CO₂ до 60 % по сравнению с аналогичными дизельными буксирами, а уменьшение шумового фона и вибраций при причаливании повысит безопасность и комфорт работы экипажа. Этот проект входит в программу Nippon Foundation Zero Emission Ships и открывает путь к масштабному внедрению водородных ICE в японском и мировом судостроении.



Высоконапорный компрессор устранил сжигание буферного газа в факеле



Eastern Pacific Shipping (EPS) и DongHwa Entec (DHE) объявили 10 марта 2025 года о совместном проекте по разработке и установке высоконапорного компрессора для корпуса сжиженного природного газа (LNG) на строящемся 18 000 TEU контейнеровозе на верфи NTS Shipyard в Китае.

Цель нововведения - оптимизация использования испаряющегося при хранении LNG паров буферного газа (BOG): теперь они будут напрямую подаваться в главный двигатель через HP-компрессор, что позволит существенно повысить топливную эффективность и уменьшить выбросы.

До появления этого решения неизбежный буферный газ либо сжигался в факеле, либо контролируемо сбрасывался, что создавало не только потери энергоносителя, но и дополнительный углеродный след.

Интеграция HP-компрессора меняет правила игры: при давлении до 14 бар он нагнетает BOG внутрь топливной магистрали, обеспечивая стабильную подачу газа даже при переменных режимах работы двигателя. По оценкам EPS, установка способна сократить выбросы метана на 20–25 % и снизить потребление вспомогательного топлива на 5–7 % по сравнению с обычными системами.

Для DHE участие в проекте стало важным шагом в расширении портфеля: его аффилированное предприятие DongHwa Pneutec впервые освоит производство HP-компрессоров, дополнительно укрепив свою репутацию в области газовых топливных систем для морской индустрии. EPS, в свою очередь, рассчитывает применить этот опыт на всех своих новых LNG-судах, а также предложить технологию другим крупным операторам, способствуя декарбонизации глобального флота.

Проект подчёркивает стремление отрасли перейти от разрозненных решений по управлению BOG к комплексным системам замкнутого цикла, где каждый грамм газа используется на бортовых установках, а выбросы стремятся к нулю. Уже в 2026 году EPS планирует оснастить HP-компрессорами ещё как минимум три своих новых судна, демонстрируя, что инновации в области газового топлива не просто концепция, а жизненно важный инструмент устойчивого развития морской логистики.

Мультитопливные лайнеры серии InTuition



«Mein Schiff Flow», второй лайнер серии InTuition для TUI Cruises, был официально спущен на воду 30 мая 2025 г. на верфи Fincantieri в Монфальконе.

Судно водоизмещением около 160 000 BRZ и длиной свыше 333 м рассчитано на перевозку до 4 032 пассажиров и оснащено двумя двигателями Wärtsilä 34DF, способными работать на сжиженном природном газе (LNG) и морском газойле (MGO).

Главной экологической особенностью «Mein Schiff Flow» является его готовность к использованию низкоуглеродных альтернатив: помимо LNG и MGO судно сконструировано с учётом будущей эксплуатации на био-LNG и e-LNG.

Интегрированная система рекуперации тепла с использованием турбин и каталитические конвертеры Euro 6 минимизируют выбросы NO_x и SO_x , а возможность подключения к береговому электрическим сетям (OPS) позволяет полностью отключать двигатели в порту (около 40% рабочего времени).

Энергетическая эффективность и экологичность проекта отражают стратегию TUI Cruises по достижению углеродной нейтральности к 2040 г.

Судно той же серии «Mein Schiff Relax», сданное в феврале, должно войти в эксплуатацию в середине 2026 года.

Суда выйдут на маршрут Дальний Восток Азии – Индия – Средиземноморье и показывая пример перехода круизной отрасли к «зелёному» судоходству.



«Asahi» - первый в мире полностью электрический танкер-бункеровщик



«Asahi», первый в мире полностью электрический танкер-бункеровщик, введённый в коммерческую эксплуатацию компанией Asahi Tanker Co., Ltd. в марте 2022 года, официально подтвердил свою готовность к коммерческой эксплуатации в 2025 году.

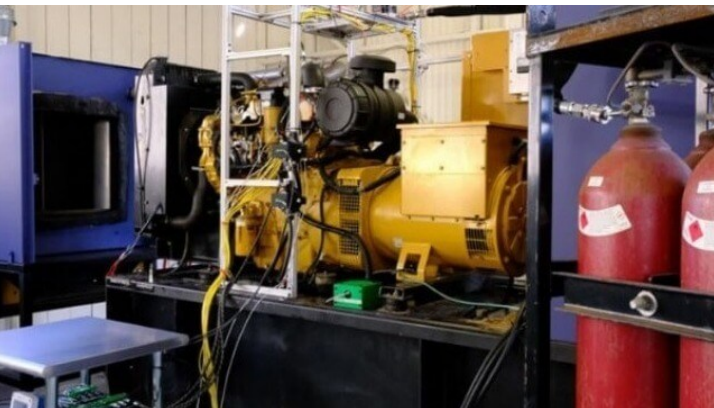
Судно было спроектировано e5 Lab Co., Ltd. и построено японскими верфями KOA Industry и Imura Shipyard; его 62-метровый корпус вмещает до 1 280 м³ топлива, а силовая установка на литий-ионных батареях Corvus Orca ESS (3,480 кВт·ч) обеспечивает нулевые выбросы CO₂, NO_x и SO_x во время всех этапов операции.

Во время многолетних испытаний в заливе Токио «Asahi» продемонстрировал возможность автономной работы до 10 часов на одном заряде, двигаясь со скоростью до 10 узлов, а зарядка от причальной станции Kawasaki Port Station занимает около 10 часов. Интегрированная система управления энергией оптимизирует распределение мощности между двумя азимутальными двигателями по 300 кВт и двумя боковыми двигателями по 68 кВт, что обеспечивает точное маневрирование и высокую надёжность в порту.

Переход на электричество избавляет от сжигания ископаемого топлива и значительно сокращает операционные расходы на техническое обслуживание: отсутствие ДВС устраняет необходимость в обслуживании топливной системы и систем выпуска отработавших газов. Согласно оценкам Asahi Tanker, внедрение подобных судов позволит портам со среднегодовым трафиком более 1 000 операций по бункеровке **сократить суммарные выбросы CO₂ на 400 тонн в год на единицу флота.**

Проект «Asahi» служит демонстрацией того, как электрические технологии могут трансформировать сегмент прибрежного и внутреннего водного транспорта, и заложил основу для последующего ввода в строй сестринского танкера «Akari».

Ретрофит дизель-электродвигателей в гибридные от компании Newlight



В основе проекта лежит переоборудование традиционных судовых дизель-электродвигателей так, чтобы они могли работать на смеси водорода и морского дизельного топлива.

Проект, реализуемый совместно LomarLabs и технологической компанией Newlight, стартовал официально 19 марта 2025 года. Главная задача пилота – провести установку высоконапорных топливных магистралей и системы впрыска водородной смеси на одном из судов Lomar Shipping летом 2025 года, после чего запланированы швартовые и ходовые испытания в прибрежных водах Северной Европы

По результатам заводских испытаний уже зафиксирована экономия топлива до 30 %, а среднее сокращение потребления составило около 20 % по сравнению с чистым дизелем.

Технология Newlight позволяет **сохранить исходную мощность и надёжность дизельного двигателя, одновременно снижая выбросы CO₂ и ненасыщенных углеводородов благодаря чистому горению водорода**. В случае отсутствия водорода система автоматически переключается на 100 % дизельный режим, что даёт дополнительную гарантию безаварийной эксплуатации.

По словам управляющего директора LomarLabs Стилианоса Папагеоргиу, **«декарбонизация не заключается в ожидании идеального топлива, а в применении всех доступных инструментов уже сегодня»**

Гендиректор Newlight Харан Коэн Хиллель добавил: «Переоснащение существующего флота — это самый быстрый и экономичный путь к снижению выбросов. Наш гибридный ретрофит даёт реальный эффект прямо сейчас, без дорогостоящей замены двигателей»

Экономический эффект проекта заключается не только в уменьшении расходов на топливо, но и в снижении затрат на техническое обслуживание: отказ от части сложных топливных систем и обработка выхлопных газов упрощает регламент и снижает время простоев. После успешного пилота LomarLabs и Newlight планируют масштабировать технологию на другие типы судов своего флота и предложить её сторонним судовладельцам, способствуя общей декарбонизации морской отрасли.

Beyond Innovation, Navigating Green Ocean – оптимизированный дизайн балкеров



«Bingo 42» воплощает совместную концепцию Onomichi Dockyard Co., Ltd. и Tsuneishi Shipbuilding Co., Ltd. по созданию универсального балкера «handy size» с улучшенной гидродинамикой и экологичным профилем. Название судна происходит от аббревиатуры «Beyond Innovation, Navigating Green Ocean» и отражает стремление к совершенству в дизайне и снижению углеродного следа.

Первый блок «Bingo 42» был заложен на верфи Onomichi Dockyard 24 марта 2025 года, а церемония спуска состоялась 23 апреля на предприятии TSUNEISHI в Цукубе. Длина судна составляет 189,97 м, ширина — 32,26 м, а дедвейт – 42 200 DWT, что обеспечило оптимальный баланс грузоподъёмности и маневренности на морских и внутренних маршрутах.

Главным конструктивным новшеством стало удлинение корпуса на 3 м по сравнению с традиционными «handy size» балкерами и глубокая оптимизация формы киля и обводов бортов. Это позволило увеличить ёмкость трюмов и снизить сопротивление воды, обеспечив прирост топливной эффективности более чем на 4 % при крейсерской скорости 14 узлов.

Дополнительно был установлен энергоэффективный гребной винт MT-FAST с системой турбулентного управления потоком перед лопастями, что дало ещё до 2 % экономии топлива и улучшило ходовые качества в сложных волновых условиях.

«Bingo 42» изначально проектировался с учётом перехода на метанольное топливо, и к нему была подготовлена топливная система dual-fuel, уже сертифицированная для работы как на MGO, так и на био- и е-метаноле. По прогнозам разработчиков, это позволит снизить выбросы CO₂ на 35 % и почти полностью исключить выбросы SO_x и твёрдых частиц, соответствуя требованиям IMO по снижению экологического воздействия к 2030 г.

Внедрение «Bingo 42» в коммерческую эксплуатацию запланировано на IV квартал 2025 года. Пилотное судно пойдёт в чартер к крупному фрахтовщику из Латинской Америки, а серия из шести однотипных балкеров будет разделена между цехами Onomichi и Tsuneishi. Аналитики отрасли считают, что объединённый бренд «Bingo 42» позволит японским верфям укрепить позиции на рынке «handy size» сухогрузов, предлагая заказчикам продуманный дизайн, передовые инженерные решения и готовность к «зелёным» видам топлива.

Головное электросудно серии «Москва 2.0» спущено на воду в мае 2025 г.



«Москва 2.0» — серия современных электрических речных судов, разработанных компанией «ВодоходЪ» в партнёрстве с верфью Emperium. Головное судно проекта под названием Streina было церемониально спущено на воду 23 мая 2025 г. в Балтийске и с тех пор проходит швартовые испытания на Москве-реке.

Длина парома составляет 33,3 м при ширине 8 м и осадке всего 1,2 м, что позволяет ему курсировать даже по мелководным участкам. На борту предусмотрены две пассажирские палубы с общей вместимостью до 140 человек и отдельное помещение для экипажа из 10 человек.

Энергетическая установка стримлайн-катамарана базируется на аккумуляторной системе мощностью 550 кВт·ч, которая питает два поворотных электродвигателя по 200 кВт каждый и обеспечивает крейсерскую скорость 6,5 узла. Для экстренного резерва предусмотрен дизель-генератор малой мощности, запускаемый автоматически при разрядке батарей или недоступности береговых зарядных станций

Кроме экологической составляющей, «Москва 2.0» предлагает повышенный комфорт: благодаря увеличенному размеру палуб пассажиры получают доступ к кофейне и конференц-залу с панорамными окнами.

Всего до конца 2026 г. «ВодоходЪ» планирует ввести в эксплуатацию шесть судов серии, что обеспечит модернизацию речного парка и позволит существенно снизить углеродный след городского водного транспорта Москвы.

Также стоит отметить заявление мэра Москвы о создании в 2025 году производства полного цикла речных электросудов в Москве. Мощность верфи составит до 20 единиц флота в год в дополнение к верфи «Эмперимум» (Ленинградская область).

Автономная аддитивная мастерская на борту судна

В середине марта 2025 года HD Hyundai Heavy Industries вместе с American Bureau of Shipping (ABS) представили на борту контейнеровоза HMM Green **полностью автономную аддитивную мастерскую** «3D Printing Digital Workshop», призванную кардинально изменить подход к судовому техническому обслуживанию.

Установленная в стандартном контейнере система использует металлический порошок для печати из нержавеющей стали ключевых компонентов (болтов, фланцев, переходников), обеспечивая достаточную прочность и коррозионную стойкость для эксплуатации в морских условиях.

В ходе ходовых испытаний на маршруте из Кореи в Европу оборудование продемонстрировало стабильную работу при качке и вибрациях, **воспроизводя до 350 различных типов деталей прямо на борту без привлечения береговых мастерских.**

По оценкам HD Hyundai, внедрение 3D-печати на судах позволит сократить время простоя до ремонта на 30 %, снизить затраты на хранение запасных частей и оперативно реагировать на поломки в самых удалённых районах океана.

ABS выдала системе принципиальное одобрение (Approval in Principle), отметив надёжность конструкции, безопасность процессов и соответствие отраслевым стандартам. В дальнейшем планируется создание цифровой библиотеки компонентов и интеграция с портовыми складскими системами, что позволит руководству флотов и ремонтным службам заранее загружать модели деталей и автоматически инициировать их производство по мере необходимости. Этот проект открывает новый этап в развитии «умных» судов и демонстрирует, что аддитивные технологии становятся неотъемлемой частью морской логистики и инженерного обеспечения.



Источники:

1. International Maritime Organization. Report of the 112th Session of the Legal Committee, 24–28 March 2025. — London: IMO, 2025.
2. Executive Order No. 14083 of April 24, 2025, “Unleashing America’s Offshore Critical Minerals and Resources”. — The White House, 2025. — Режим доступа: <https://www.whitehouse.gov> (дата обращения: 30.06.2025).
3. Deep Seabed Hard Mineral Resources Act, 30 U.S.C. § 1401 et seq. — U.S. Congress, 1980.
4. Fact Sheet: U.S. Marine Critical Minerals Strategy. — The White House, 2025. — Режим доступа: <https://www.whitehouse.gov> (дата обращения: 30.06.2025).
5. Raviv D. AI-ассистированные системы предотвращения столкновений: интервью с СТО Orca AI // The Maritime Executive. — 2025. — March. — Режим доступа: <https://www.maritime-executive.com> (дата обращения: 30.06.2025).
6. Kongsberg Maritime and partners launch remote DP operations pilot // Seatrade Maritime News. — 04.06.2025. — Режим доступа: <https://www.seatrade-maritime.com> (дата обращения: 30.06.2025).
7. Robosys Automation VOYAGER AI SMARTPILOT™ unveiled at Autonomous Ship Expo // Seatrade Maritime News. — 27.06.2025. — Режим доступа: <https://www.seatrade-maritime.com> (дата обращения: 30.06.2025).
8. Inmarsat signs contract with Mitsui O.S.K. Lines to upgrade to NexusWave // Hellenic Shipping News. — 22.05.2025. — Режим доступа: <https://www.hellenicshippingnews.com> (дата обращения: 30.06.2025).
9. RightShip and Mapea partnership for real-time safety insights on the bridge // Hellenic Shipping News. — 2025. — Режим доступа: <https://www.hellenicshippingnews.com> (дата обращения: 30.06.2025).
10. Avikus joins MIT Maritime Consortium to develop APEXs-auto framework // MarineLink. — 2025. — April. — Режим доступа: <https://www.marinelink.com> (дата обращения: 30.06.2025).
11. ABS grants Approval in Principle to APEXs-auto framework for autonomous navigation // MarineLink. — 2025. — May. — Режим доступа: <https://www.marinelink.com> (дата обращения: 30.06.2025).

12. HD Hyundai and ABS test on-ship 3D printing workshop onboard HMM Green // PortNews. — 2025. — March. — Режим доступа: https://www.portnews.ru (дата обращения: 30.06.2025).
13. Germany approves pilot remote-controlled vessel operations on inland waterways // Safety4Sea. — 19.05.2025. — Режим доступа: https://www.safety4sea.com (дата обращения: 30.06.2025).
14. Saildrone scales USV fleet for oceanographic and security missions // gCaptain. — 25.03.2025. — Режим доступа: https://www.gcaptain.com (дата обращения: 30.06.2025).
15. OneOcean 2025 platform launch by Lloyd's Register // massworld.news. — 18.06.2025. — Режим доступа: https://massworld.news (дата обращения: 30.06.2025).
16. DeepOcean expands work-class e-ROV fleet // Subsea World News. — May 2025. — Режим доступа: https://offshore-energy.biz (дата обращения: 30.06.2025).
17. Deep Trekker & Navtech Radar unveil ROV + radar monitoring solution // Sea Technology. — 2025. — April. — Режим доступа: https://www.sea-technology.com (дата обращения: 30.06.2025).
18. HonuWorx introduces ROV-submarine hybrid with cloud control // Sea Technology. — 2025. — April. — Режим доступа: https://www.sea-technology.com (дата обращения: 30.06.2025).
19. China Merchants Industry to deliver two CSOV vessels for offshore wind service // MarineLink. — Q2 2025. — Режим доступа: https://www.marinelink.com (дата обращения: 30.06.2025).
20. Ocean Installer joins Aspen FLOW consortium for 1 GW floating wind installation // Maritime Journal. — 11.03.2025. — Режим доступа: https://www.maritimejournal.com (дата обращения: 30.06.2025).
21. SKF and Carnegie Clean Energy partner on CETO wave energy PTO units // TradeWinds. — 08.05.2025. — Режим доступа: https://www.tradewindsnews.com (дата обращения: 30.06.2025).
22. China's strategy for deep-sea mining // Phys.org. — June 2025. — Режим доступа: https://phys.org (дата обращения: 30.06.2025).

23. “NORI-D” contract application by The Metals Company and Nauru Ocean Resources Inc. // The Metals Company press release. — June 2025. — Режим доступа: <https://www.metals.co> (дата обращения: 30.06.2025).
24. U.S. ISA warning on unauthorized seabed mining // The Maritime Executive. — June 2025. — Режим доступа: <https://www.maritime-executive.com> (дата обращения: 30.06.2025).
24. Executive Order impacts on seabed mining licensing and strategic reserves plan // Reuters. — 24.04.2025. — Режим доступа: <https://www.reuters.com> (дата обращения: 30.06.2025).
25. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 12.05.2025 № 1181-р.
26. Первый российский ледового класса танкер для СПГ «Alexey Kosygin» готовится к выходу в эксплуатацию // Интерфакс. — Режим доступа: <https://www.interfax.ru/business/xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).
27. Завершение строительства 79 межпоселковых и внутрипоселковых газопроводов в I кв. 2025 г. // Официальный сайт ПАО «Газпром». — Режим доступа: <https://www.gazprom.com/press/news/2025/xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).
28. «Газпром нефть» увеличила выручку до 890,9 млрд руб. в I кв. 2025 г. // ROGTEC Magazine. — Режим доступа: <https://www.rogtecmagazine.com/2025/xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).
29. Запуск навигационного спутника «ГЛОНАСС-K2» No. 14L с Плесецка // ТАСС. — Режим доступа: <https://tass.ru/kosmos/2025xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).
30. Минтранс анонсировал развитие «ЭРА-ГЛОНАСС» для морского сектора до 2030 г. // РИА Новости. — Режим доступа: <https://ria.ru/20250603/era-glonass-xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).
31. ОСК представила цифровую профориентационную платформу // SeaNews. — Режим доступа: <https://seanews.ru/2025/06/18/osk-platforma> (дата обращения: 30.06.2025).
32. Solvo.TOS демонстрирует «умный» порт Санкт-Петербург на конференции // PortNews. — Режим доступа: <https://portnews.ru/news/xxxxx> (дата обращения: 30.06.2025).

Предыдущие исследования МАРИНЕТ:

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДОВ РЫНКА МАРИНЕТ В 2024 ГОДУ

АНАЛИТИКА СОСТОЯНИЯ ТЕНДОВ РЫНКА МАРИНЕТ – ДАЙДЖЕСТ 2024

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ МАРИНЕТ: ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ДАЙДЖЕСТ – МАРТ 2025

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБ ИССЛЕДОВАНИИ НОРМАТИВНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА МАРИНЕТ



АНО «ОТРАСЛЕВОЙ ЦЕНТР МАРИНЕТ»

МОСКВА

2025

