



ЦЕНТРАЛЬНЫЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ
ИНСТИТУТ МОРСКОГО ФЛОТА



ААНИИ

Научно-деловая конференция POLAR 2026

20 мая 2026 года, Санкт-Петербург

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ СУДОВОДИТЕЛЯ
ПРИ ПЛАВАНИИ В ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ**

БУЯНОВ Александр Сергеевич,
заместитель генерального директора



СОСТАВ МОРСКОГО ФЛОТА ПОД ФЛАГОМ РОССИИ ПО СОСТОЯНИЮ НА НАЧАЛО 2026 ГОДА

Всего **3 797** судов, из них **1 445** транспортных



Транспортные

1 445 судов

38%



Обеспечивающие

1 280 судов

34%



Рыбопромысловые

1 007 судов

26%



Научно-исследовательские

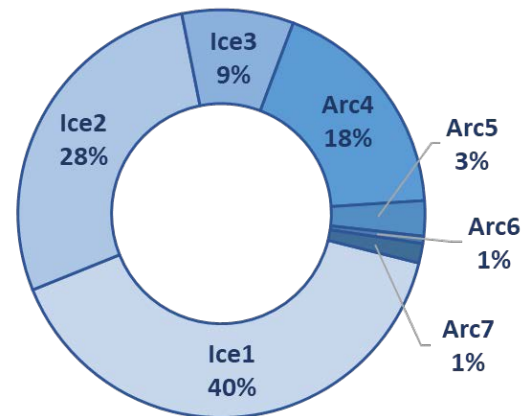
65 судов

2%

Совокупный дедвейт транспортного флота **19,4** млн т,
из них дедвейт судов ледового плавания:

- Ice1 - Ice3 – **6,2** млн т
- Arc4 - Arc7 – **4,2** млн т

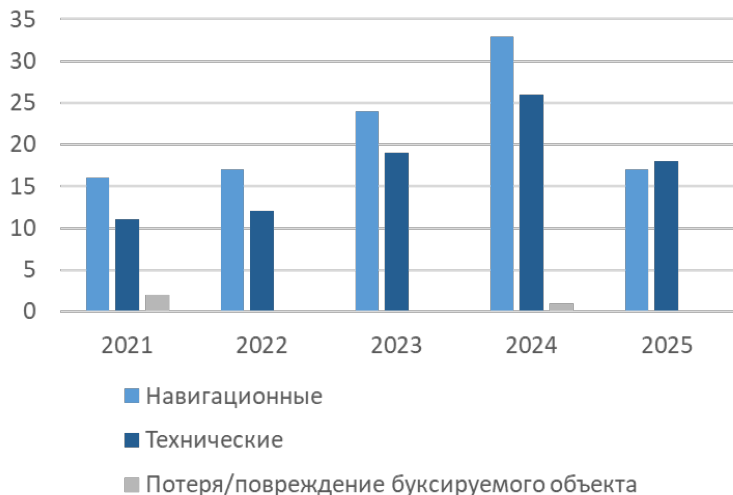
Ледовый класс (PC)	Кол-во
Ice1	415
Ice2	290
Ice3	92
Arc4	189
Arc5	29
Arc6	6
Arc7	16
Всего	1037



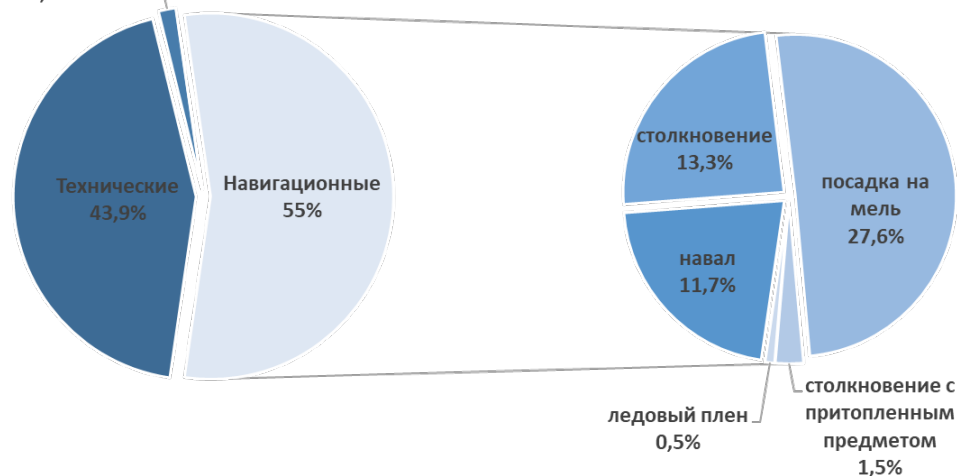


СОВРЕМЕННЫЙ УРОВЕНЬ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ

За **5 лет** зарегистрировано **196**
техногенных аварийных случая
на морском транспорте



Потеря/повреждение
буксируемого объекта
1,5%



«Навигационные аварии»

Значительная часть аварий происходит в стесненных водах портов, каналов и на рейдах, где сочетаются человеческий фактор и сложные условия. Практика расследований показывает, что к авариям часто приводит совокупность нарушений со стороны экипажей, операторов причалов и служб управления движением»



Рис. 1.10. Остаточные деформации (бухтины) (а) и замена листов наружной обшивки в районе миделя (б) (балкер, дедвейт 10900 т, класс IA)



Затопление и гибель буксира при сжатии во льдах в акватории Енисейского залива, июнь 2024 г.

Основные причины аварийных ситуаций в ледовых условиях:

- неправильный учет внешних факторов (ледовые условия, ветер, течение);
- пренебрежение безопасной скоростью движения;
- неверная оценка дистанции (в караване, до объекта инфраструктуры);
- непонимание маневренных качеств судна, в том числе при работе во льдах;
- «усталость» экипажа при работе в условиях полярного ночи/дня;
- недостаточность опыта работы в сложных ледовых условиях.



Безопасная эксплуатация судна в ледовых условиях зависит от комплекса факторов:

1. Нормативные требования:

- Правила классификации и постройки РС
- Правила плавания по СМП
- Обязательные постановления порта

2. Технические характеристики судна:

- Мощность судна
- Ледовые усиления
- Форма корпуса

3. Ледовые условия

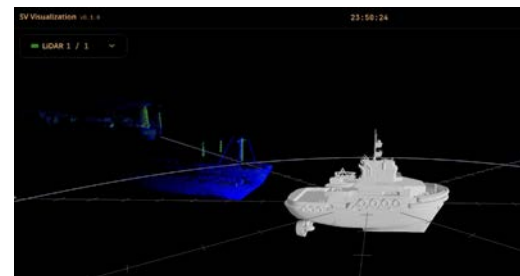
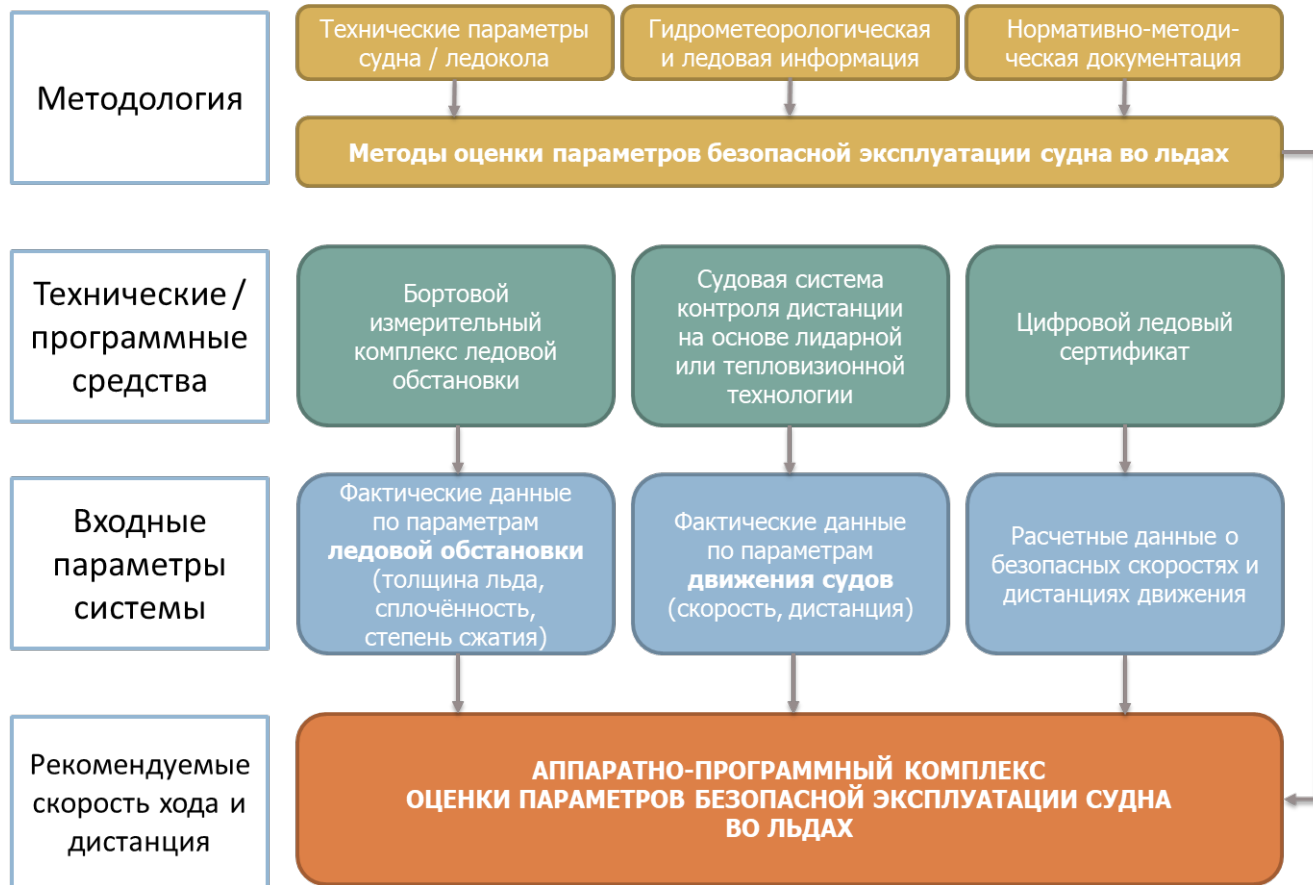
4. Квалификация экипажа

- **Ледовый класс** - совокупность характеристик судна, которая удовлетворяет требованиям классификационного общества и определяет способность судна *безопасно* эксплуатироваться в различных ледовых условиях исходя *из прочности конструкций корпуса*.
- **Ледопроходимость** - максимальная толщина сплошного ровного льда прочностью на изгиб $\approx 500 \text{ кПа}$, которую судно может преодолеть непрерывным ходом с минимальной устойчивой скоростью ($\approx 2,0 \text{ уз}$) при полной мощности.

- **Ледовая прочность** - способность судна работать во льдах, не получая неприемлемых ледовых повреждений.
- **Ледовая ходкость** - способность судна преодолевать лёд определённой толщины и прочности с определённой скоростью хода, которая задаётся мощностью ЭУ судна.
- **Безопасная дистанция проводки** - минимальное расстояние между носом проводимого судна и кормой впереди идущего ледокола, при котором исключается столкновение судов в случае внезапной остановки ледокола

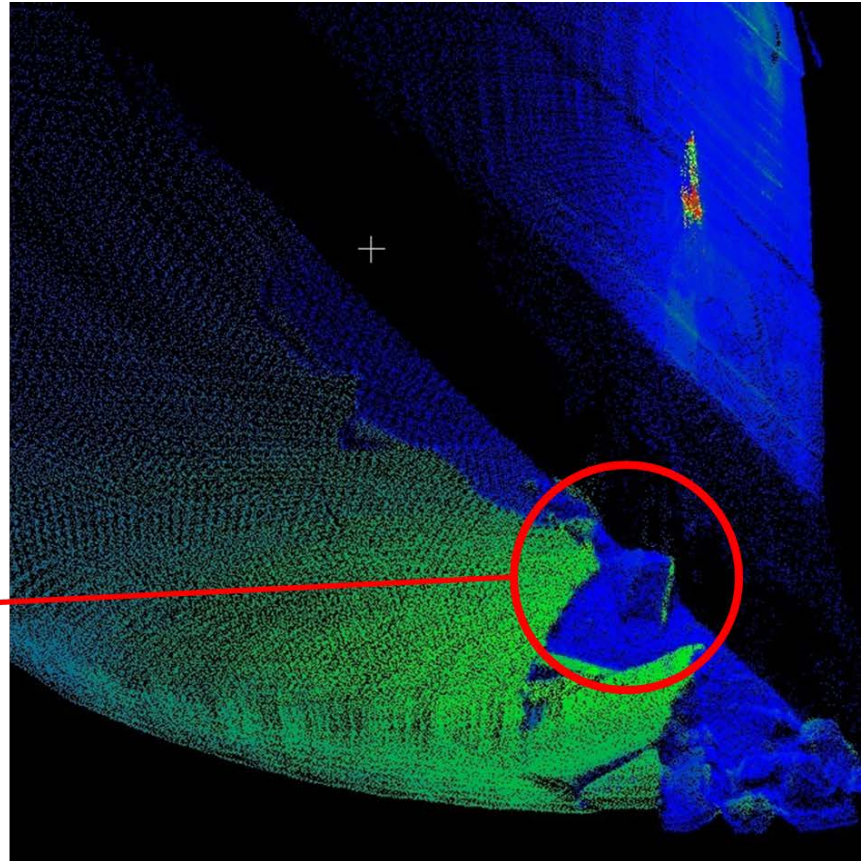
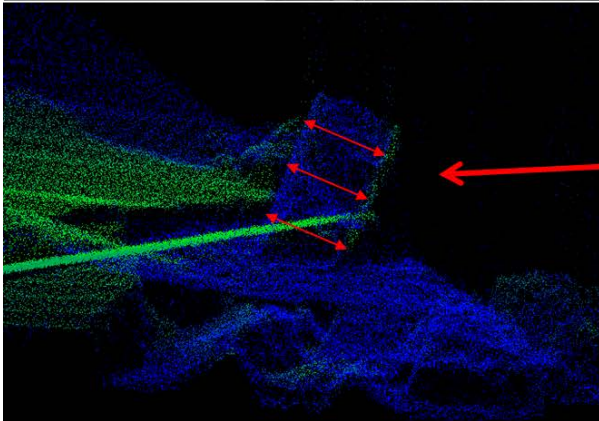
Автоматизированные системы помощи
судоводителя

ПРЕДЛАГАЕМЫЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ





БОРОТОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ



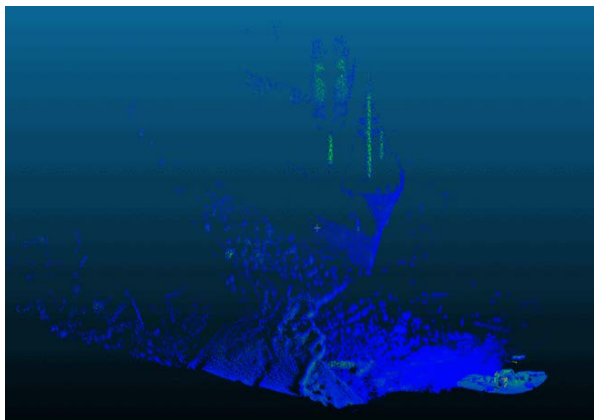
Основные решаемые задачи:

- Контроль безопасной дистанции до впереди идущего судна / объекта инфраструктуры
- Сигнализация при возникновении риска навала/столкновения
- Предупреждение об отклонении от курса следования в караване
- Информирование о наличии препятствий по курсу движения судна

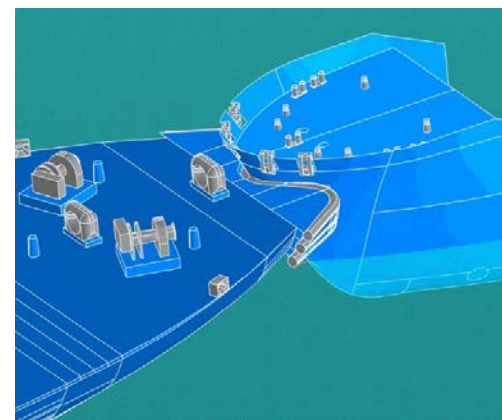
Видеоконтроль за выполнением морских операций



Использование лидарной технологии (Lidar) для контроля дистанции между объектами



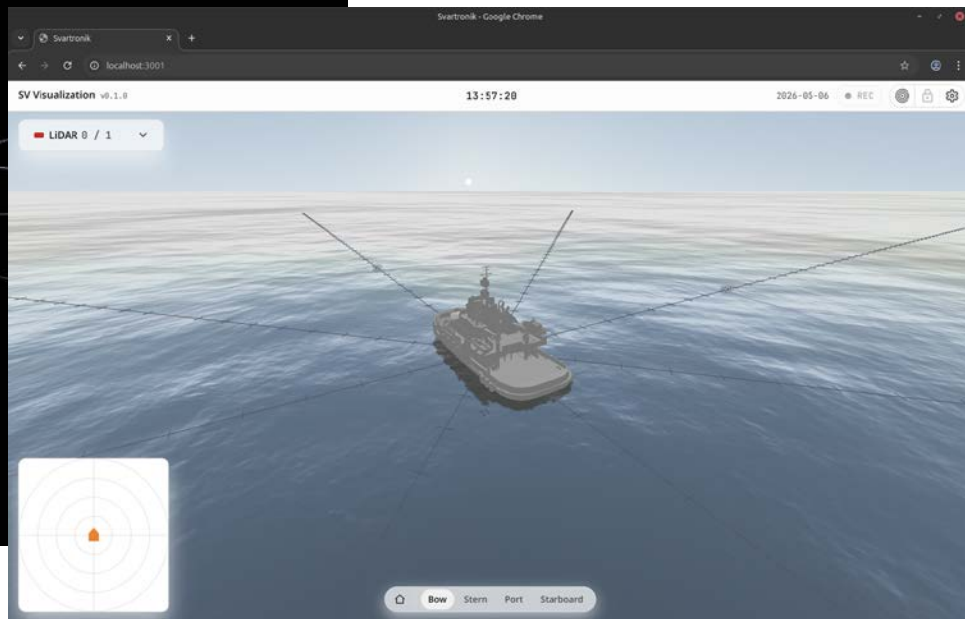
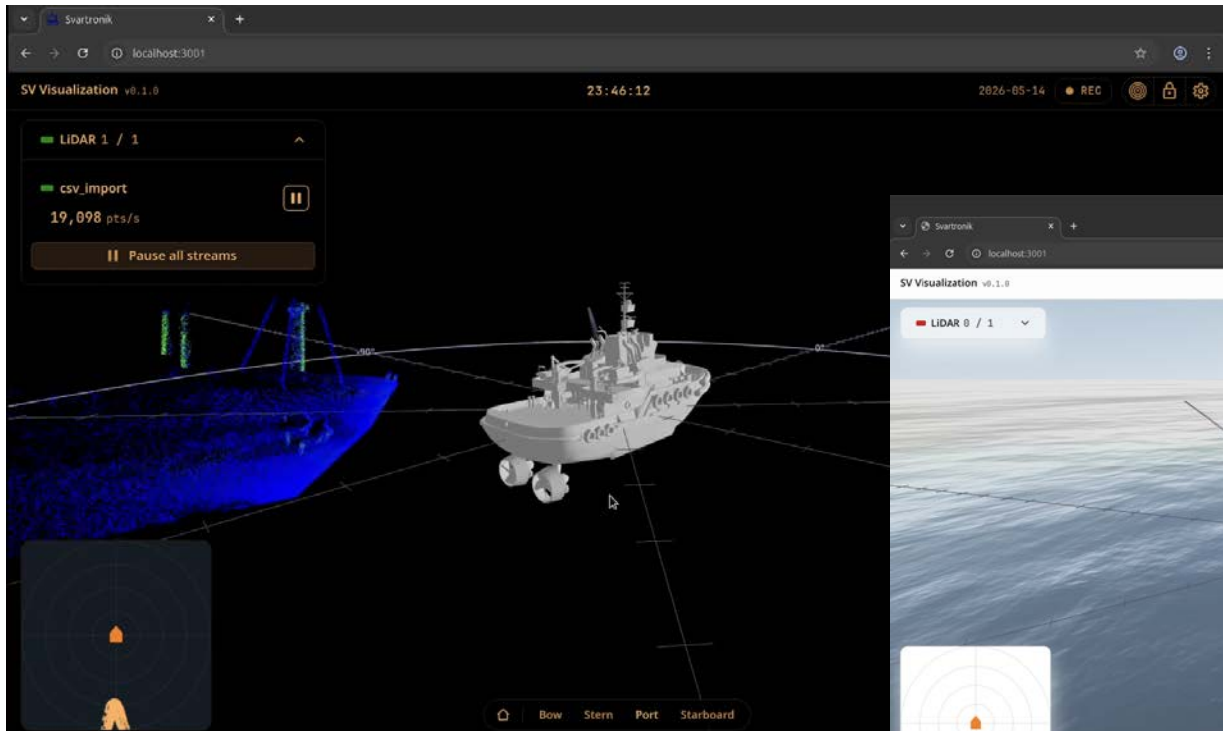
Использование технологии дополненной реальности (AR) для улучшения восприятия





ПРОТОТИП ИНТЕРФЕЙСА СУДОВОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ДИСТАНЦИИ

Интерфейс системы работает в браузере,
что обеспечивает независимость
от платформ операторов и может
обеспечивать быстрое развертывание



«Цифровой ледовый сертификат» – программный комплекс, позволяющий количественно оценивать фактические ледовые качества судна (**ледовую ходкость, ледовую прочность, безопасные дистанции**) в достаточно широком диапазоне значений входных параметров.

Основной результат работы «ЦЛС» - расчёт безопасных скоростей хода судна во льдах и дистанции между судами при работе в караване.

Входные параметры с БИК:

- толщина льда и снега;
- сплоченность;
- сжатие.



Система контроля безопасных скоростей движения в ледовых условиях



Судовая система контроля безопасных дистанций движения в ледовых условиях



Посадка судна

Осадка на НП	Осадка на КП	Угол дифферента
10,65 м	11,78 м	0,4 град.

Мощность судна

Использование мощности	Пропульсивная мощность
100 %	7840 кВт

Тяга на швартовах: 0,0 кН

Акватория и сезон плавания во льдах

Море	Акватория	Месяц
Карское	Юго-Запад (от 65° в.д.)	февраль

Температура воздуха: -17,9 град.
Соленость воды: 32,4 ‰

Тактика плавания во льдах

самостоятельно в канале за ледоколом

Направление движения: носом вперёд
Расчётный ледокол: пр. 22220 «Арктика»

Условия плавания во льдах

Тип ледяного покрова	Горизонтальный размер
мелкобитые и тёртые льды в канале	< 20 м

Сплочённость, баллы: 8
Сжатость, баллы: 0

Торосистость, баллы: 1
Разрушенность, баллы: 0

Высота снежного покрова: 0,10 м

Возрастная градация ледяного покрова: серо-белые льды
Толщина льда: 0,15 - 0,30 м



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!



Буянов Александр
Заместитель генерального директора
BuyanovAS@cniimf.ru
+7 (911) 918-64-69

АО «ЦНИИМФ»

Россия, 191015, г. Санкт-Петербург,
ул. Кавалергардская, д. 6, лит. А
www.cniimf.ru

cniimf@cniimf.ru

+7 (812) 271 12 83

**ТРАДИЦИИ
ИННОВАЦИИ
ОПЫТ**