

# СИЛА ВОЗДУХА

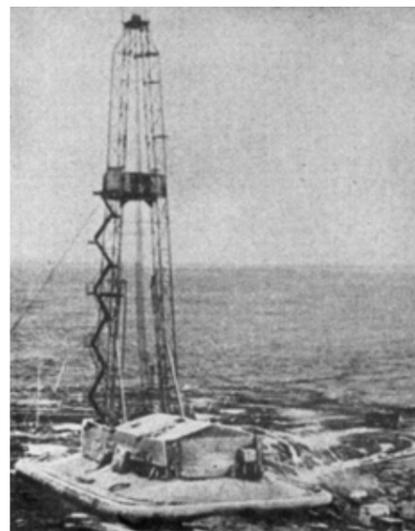
Ведущим российским проектным предприятием, разработки которого стали основой для строительства более 100 кораблей и катеров на воздушной подушке весом от 10 до 550 тонн, является ЦМКБ «Алмаз». В части проектов крупных КВП конструкторам «Алмаза» нет равных в мире.

**А.В. Шляхтенко,**  
генеральный директор-  
генеральный конструктор  
ЦМКБ «Алмаз»

**Д.Е. Цымляков,**  
главный конструктор  
направления ЦМКБ «Алмаз»

**И**стория создания отечественных кораблей на воздушной подушке началась с конца 1960-х годов, когда в серию пошла лёгкие «Скаты», предназначенные для перевозки 50 десантников, и мощные «Джейраны», способные перевозить десант и технику общей массой до 80 т. Кульминацией программы строительства десантных КВП стало создание малых кораблей «Мурена» и «Зубр». Заложенные в этих проектах прогрессивные технические решения позволили существенно улучшить тактико-технические и эксплуатационные характеристики судов подобного типа и, что крайне важно, создать базу для постройки СВП, предназначенных для транспортных перевозок хозяйственного назначения.

Уникальные возможности СВП, главной из которых является амфибийность, позволяют рассматривать эти плавсредства как очень надежный и наиболее перспективный вид транспорта для регионов Сибири, Крайнего



Севера и мелководных шельфовых районов арктических морей.

## Тесты по профпригодность

Первые исследования возможности эксплуатации СВП в Арктике провели США и Канада в середине 1960-х годов. В ходе испытаний изучалось влияние условий окружающей среды

на эксплуатацию судов на воздушной подушке и разрабатывались основные элементы ответственных подсистем СВП (корпуса, гибкого ограждения, системы обнаружения препятствий) с учетом их пригодности к работе в суровых климатических условиях.

В 1974 году транспортное СВП «Voyager» прошло 2500 км вниз по реке Маккензи, а затем — над паковыми льдами вдоль Северного Ледовитого океана к побережью Аляски. Отдельные участки маршрута СВП преодолевали с грузами общей массой до 25 т (буровым оборудованием, трубами, контейнерами, ёмкостями с горючим, бульдозерами и др.).

По результатам исследований был сделан вывод о возможности эксплуатации подобных судов в арктических и субарктических районах в течение 8-9 месяцев в году. Использование СВП в период с декабря по февраль эксперты признали рискованным по причине зимней темноты, туманов и снежных бурь.

Нефтяные компании заинтересовались перспективой транспортировки грузов подобными судами и охотно

**Перспективы использования амфибийных судов на воздушной подушке для решения транспортных задач морских районов Крайнего Севера представляются сегодня не только реальными, но и весьма многообещающими**



Транспортное СВП грузоподъемностью 150 т (ТСВП-150) на базе МДКВП «Зубр»

согласились даже с немалыми расходами (2,5-4,0 \$/т-миля по сравнению с 0,5 \$/т-миля за перевозку по воде в летнее время), поскольку, помимо очевидного сокращения сезонных потерь рабочего времени, появлялась выгодная возможность доставки крупногабаритных грузов.

Кроме исключительно транспортных задач канадская программа исследовала и способы применения СВП и платформ на воздушной подушке для ледокольных работ.

В Советском Союзе принцип воздушной подушки был применен на западносибирских нефтяных месторождениях еще в 1970-е годы. Примером может служить платформа ВU-75-VP, построенная Тюменским судоремонтным заводом по проекту Западно-Сибирского НИИ нефтяного машиностроения. Уникальная ПВП впервые в мире переместила на новое месторождение нефтяную вышку (без предварительной разборки) вместе со всем обеспечивающим оборудованием общей массой около 70 т. Произошло это в 1975 году.

В 1985-1986 годах СССР провел круглогодичные испытания КаВП «Мурена» в акватории реки Амур. В ходе летнего тестирования катер передвигался по реке и её протокам, преодолевал отмели, шел по лугам, пашням, болотам, кустарникам; максимальное удаление

**«Зубр» — самый крупный в мире корабль на воздушной подушке, способный перевозить десант и технику общей массой 150 т со скоростью 60 узлов на дальность 300 миль, двигаться на 40 узлах по двухметровым волнам и доставлять технику на необорудованный берег с высотой препятствий до 1,6 м.**

от уреза воды достигало 10 км. В зимнее время, а также в период осеннего ледостава и весеннего ледохода проверялась способность катера проходить по сплошному, торосистому и битому льду, а также снежному покрову. Тестировалась работа энергетической установки, систем и устройств КаВП при температуре -30°.

Испытания дали очень ценную информацию о возможностях эксплуатации СВП, позволив сделать вывод об уникальной проходимости СВП в условиях, не позволяющих использовать традиционные транспортные средства.

Однако обнажился и ряд серьезных проблем, связанных с применением судов на воздушной подушке в условиях Крайнего Севера (отрицательные температуры, атмосферные осадки, торосистый и битый лёд, болота, удаленность от судоремонтных центров и т.п.). Перед конструкторами были поставлены сложные задачи, требующие новых проектных и технологических решений.

## Концепция СВП для Крайнего Севера

Казалось бы, для создания и внедрения в эксплуатацию транспортных судов на воздушной подушке полностью пригоден опыт применения КВП военного назначения. То есть, конечно, такой опыт весьма ценен. Но было бы неправильно полагать, что существующие проекты можно использовать для перевозок в северных условиях, ограничившись лишь поверхностными переделками (демонтажом вооружения, заменой радиосвязи и т.п.).

«Идеология» боевого корабля состоит в максимальном усилении его боевых качеств, зачастую в ущерб другим характеристикам — например, экономичности. На КВП для обеспечения высокой скорости хода при волнении на воде используются форсированные газовые турбины. Как следствие — расходы топлива, неприемлемые для коммерческой эксплуатации (например, на «Зубре» — до 9 т/ч), а также низкий моторесурс

## НАША АРКТИКА

**1937** 12-14 июля экипаж в составе летчиков М.М.Громова, А.Б.Юмашева и штурмана С.А.Данилина на самолёте АНТ-25 совершили перелет Москва — Северный полюс — Сан-Джасино (США), установив абсолютный мировой рекорд дальности полета — 10148 км.

**1939** 22 сентября создано Мурманское морское пароходство. Это единственная в России арктическая судоходная компания, обеспечивающая круглогодичные транспортные перевозки по Северному морскому пути, и единственная компания в мире, которая более 40 лет успешно эксплуатирует уникальный гражданский атомный флот.

**1940** 5 августа подводная лодка «Щ-423» предприняла первый в истории переход из Полярного во Владивосток Северным морским путем. За 73 дня субмарина прошла 7227 миль, из них 682 мили подо льдом. «Щ-423» стала первой подлодкой, прошедшей 8 морей вдоль северных и восточных морских рубежей СССР.

**1941** 31 августа в порт Архангельска прибыл первый за годы Второй мировой войны арктический союзный конвой РО «Дервиш» с военными грузами для СССР, положив начало совместным действиям Северного флота и военно-морских сил союзников.



Многоцелевой катер на ВП «Чилим»

двигателей (1000 ч до капремонта). Кроме того, на боевых кораблях действует отработанная система техобслуживания (от ежедневных регламентных работ до ремонтов различного уровня), которую сложно обеспечить в полевых условиях.

Таким образом, проектная концепция для СВП, работающих в северных районах, должна базироваться не на адаптации отдельных конструкций или систем к кратковременному воздействию низких температур, а на принципе постоянной эксплуатации судна в экстремальных условиях при минимальной поддержке со стороны служб технического обеспечения. В этом случае «минимальная техническая поддержка» ни в коей мере не означает упрощения задачи. Напротив, отсутствие на маршруте специализированных судоремонтных заводов и оборудованных баз для арктических СВП предусматривает принципиально иное решение, а именно организацию в конечных пунктах трасс большой протяженности баз ремонтно-технического обслуживания, аналогичных авторемонтным предприятиям.

Не следует забывать и о том, что, помимо высоких технико-эксплуатационных качеств и надежности, транспортные СВП должны демонстрировать и максимальную экономическую эффективность.

Главные принципы концепции были использованы при разработке конструкторским бюро «Алмаз» проектов транспортных судов на воздушной подушке различной грузоподъемности для обслуживания нефтегазового комплекса в северных районах России.

**Транспортное СВП проекта 18810 «Бобёр»** разработано по техническому заданию ОАО «РИТЭК» для транспортировки оборудования и техники к нефтяным месторождениям, расположенным во внутренних районах страны.

СВП может эксплуатироваться на внутренних водных путях разряда



Транспортное СВП «Бобёр», проект 18810

«О» и части устья Обской губы. Размер грузовой палубы 12x10 м и грузоподъемность 25 т позволяют судну круглогодично перевозить различные виды грузов: трубы длиной до 12 м и диаметром до 1,4 м, стандартные 20-футовые контейнеры, колёсную и гусеничную технику.

В случае необходимости возможно создание на СВП пр. 18810 съёмного пассажирского модуля, оборудованного системами жизнеобеспечения, вместимостью до 150 человек.

**Транспортное СВП проекта 22620 «Мул»** грузоподъемностью 50 т также разработано в соответствии с техническим заданием ОАО «РИТЭК» на базе технических решений, реализованных в проекте 18810 (силовых установок, винтов, нагнетателей). Судно способно осуществлять транспортировку той же номенклатуры грузов, но в большем количестве, и способно функционировать в прибрежной морской зоне.

**Транспортное СВП грузоподъемностью 150 т (ТСВП-150)** разработано ЦМКБ «Алмаз» по собственной инициативе в качестве технического предложения в рамках целевой программы Минпромэнерго и ОАО «Газпром» (документ предусматривает создание технологии комплексного транспортного



Малый десантный корабль на воздушной подушке «Зубр», проект 12322

обслуживания предприятий «Газпрома», ТЭК и ряда отраслей народного хозяйства).

ТСВП-150, имея площадь грузовой палубы более 420 м<sup>2</sup>, способно в любой сезон транспортировать контейнеры, трубоукладчики, бульдозеры, экскаваторы, подъемные краны, а также трубы длиной до 18 м.

Наиболее ценным качеством ТСВП-150 можно считать способность перевозить с моря на берег и далее до месторождения крупные строительно-технологические блоки (блок-понтон, блок-контейнер) без промежуточной перевалки на временные площадки хранения. Как было отмечено на сессии НТС Российского союза нефтегазостроителей в июле 2005 года, технологии крупноблочного обустройства объектов ГКМ альтернативы пока нет. К примеру, на Ямбургском месторождении из 230 блок-понтонных сооружений основные производственные объекты установки комплексной подготовки

**СВП способны передвигаться над водной поверхностью, сплошным, битым и торосистым льдом, снежным покровом, над болотом и поверхностью суши, покрытой кочками и мелким кустарником, при температуре от – 40 до +30°С.**

газа, эксплуатирующиеся с сентября 1986 года. Блок-понтон позволили доставить объекты на площадку строительства в состоянии почти полной готовности, т.е. в несколько раз сократить число строителей и сжать сроки ввода УКПГ до 7-8 месяцев вместо нормативных 38.

**Многоцелевой катер на воздушной подушке «Чилим»** для перевозки 12 человек может осуществлять широкий круг задач, необходимых при обустройстве и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений — доставку аварийных и геологоразведочных партий, медицинских бригад, выполнять поисково-спасательные

операции и обеспечивать мониторинг состояния трубопроводов.

### Выгодные перспективы

Своевременное строительство и эффективная эксплуатация объектов нефтегазодобычи возможны лишь при грамотном и оперативном решении важнейших транспортных задач, к числу которых относятся:

- > перевозка средне- и крупногабаритных грузов от судов, стоящих на рейде в 10-15 км от берега, до места складирования на берегу;
- > транспортировка грузов от места складирования до пунктов назначения;

### НАША АРКТИКА

**1944** 5 декабря указом Президиума Верховного Совета СССР была учреждена медаль «За оборону Советского Заполярья». Награду получили более 350 тыс человек.



**1954** 17 сентября на архипелаге Новая Земля создан научно-испытательный полигон с центром в Белушней Губе. Сейчас это Центральный полигон РФ. Всего на нем было произведено 132 ядерных взрыва (до объявления моратория 1990 года), в том числе самый мощный в истории человечества взрыв водородной «Царь-бомбы» мощностью более 50 мегатонн (1961 год). В настоящее время радиационный фон на полигоне не превышает 10-12 мкР в час.

**1956** 21 ноября Совет Министров РСФСР принял постановление «О мерах охраны животных Арктики». В соответствии с этим решением был введен полный запрет на добычу в России белого медведя.



**1957** 5 декабря корабли ленинградского Адмиралтейского завода торжественно спустили на воду атомный ледокол «Ленин» — первое в мире гражданское судно с ядерной силовой установкой. Атомоход обеспечил круглогодичную навигацию в западной части советского сектора Арктики и значительно продлил ее на востоке.

- > доставка грузов на объекты прибрежной морской зоны и шельфа;
- > транспортировка ремонтных партий с техникой, инструментами и материалами к местам аварий, разливов нефти и т.п.;
- > доставка персонала на объекты нефтегазодобычи и транспортировки.

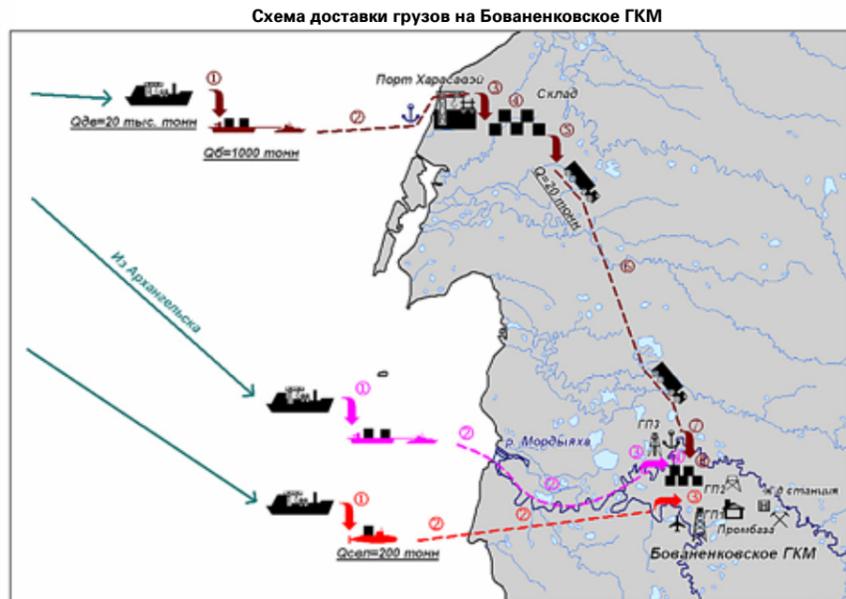
При этом необходимо обеспечить возможность круглогодичной эксплуатации судов над водной поверхностью, сплошным, битым и торосистым льдом, снежным покровом, над поверхностью суши, в том числе покрытой кочками и мелким кустарником, и над болотистой местностью в температурном диапазоне от  $-40$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ .

Как показал сравнительный анализ, из всех видов транспорта только СВП способны обеспечить решение всего комплекса этих задач в климатических и геологических условиях в районах Крайнего Севера, побережья и шельфа арктических морей.

Имеются результаты упрощенной оценки экономической выгоды транспортных операций с участием СВП в сравнении с наиболее распространённым использованием большегрузного автотранспорта по «зимнику» и стационарной насыпной дороге. Оценка производилась по критерию приведённых затрат (стоимость тонно-км) в промежутке пятилетней эксплуатации. Итак, стоимость сооружения и эксплуатации дорог колеблется в зависимости от их типа, технологии строительства, природных условий и составляет:

- > для снежно-ледовых дорог («зимников») со сроком эксплуатации 4-5 мес. — до 5 млн. руб/км;
- > для автомобильных дорог в условиях тундры — от 30 до 40 млн. руб/км (в зависимости от типа покрытия, ширины и высоты полотна, количества мостов и т.п. (из расчёта 36 млн. руб/км).

Оценивались три типа СВП и грузоподъемности Volvo 420 грузоподъемностью



25 т, одинаковой с СВП проекта 18810 «Бобёр». Определялось количество транспортных средств, необходимых для каждого годового грузопотока, и рассчитывались их эксплуатационные затраты, а также капложения в инфраструктуру.

**Результаты оценки представлены на диаграммах в зависимости от дальности и годового объема грузоперевозок.**

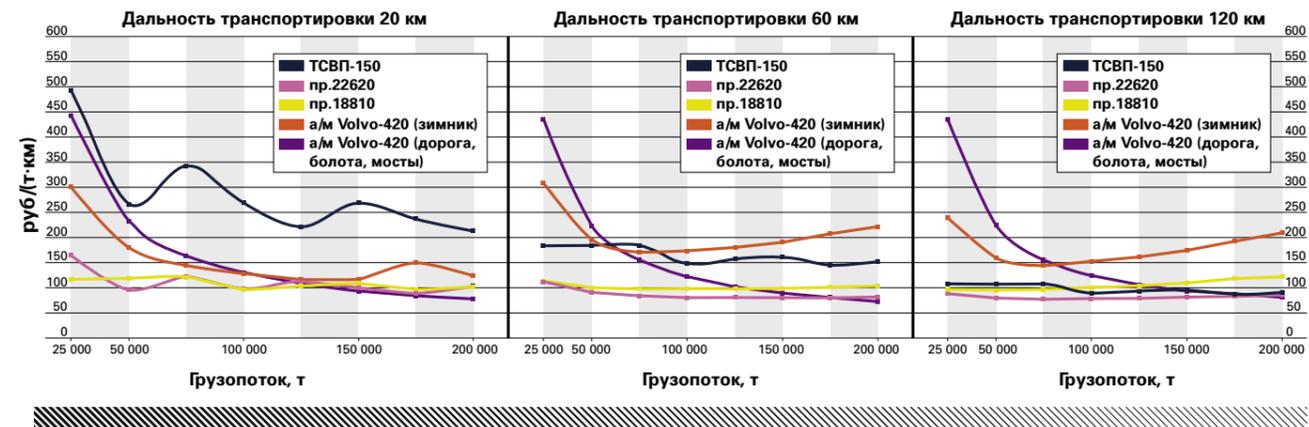
Исследования показывают, что эксплуатация грузовых СВП при грузопотоках менее 120 000 т/год гораздо выгоднее альтернативных проектов вследствие меньших затрат на капитальное строительство и отсутствия затрат на обслуживание дорог. Ведь СВП требуется только выбор маршрута с точки зрения рельефа местности: трасса должна исключать наличие глубоких оврагов и затяжных подъёмов. Экспресс-анализ карт-материалов и аэросъёмочных данных, выполненных компанией «Геокосмос», показывает принципиальную возможность проложения большого количества маршрутов прохождения СВП в районах нефтегазодобычи Тазовского и Гыданского полуостровов, Ямала и др.

Результаты нашей экономической оценки в целом согласуются с вывода-

ми экспертов НИИ «Газэкономика»: положительный эффект при использовании СВП очевиден.

Приведем пример. Доставка грузов морем в летнюю навигацию, скажем, на Ямале, требует осуществления двухэтапной процедуры: с крупнотоннажных судов, которые из-за мелководья не могут подойти к берегу ближе, чем на 10-15 км, груз перегружают на мелкоосидающие баржи и буксируют на промежуточный склад либо в порту Харасавэй, либо по реке Мордыяхья вглубь полуострова. Второй вариант короче по расстоянию, но требует плавсредств с очень малой осадкой, что создаёт ряд проблем при перегрузке в море.

Так или иначе, потребуется создавать промежуточный склад для хранения грузов до декабря, — а это затраты на строительство помещения, непосредственно хранение, да и на «замораживание» оборотных средств. Перевозка автотранспортом до месторождения может начаться только после ввода в строй «зимника». Использование же СВП позволяет, минуя промежуточный склад, доставлять груз на монтажную площадку, причём эксплуатационный период увеличивается с 4 до 8-9 месяцев. Мы можем



### Амфибийные качества судов на воздушной подушке позволяют рассматривать их как очень надежный и наиболее перспективный вид транспорта для регионов Сибири, Крайнего Севера и мелководных шельфовых районов арктических морей.

приблизительно оценить порядок экономики за счёт исключения дополнительной перевалки при использовании хотя бы одного ТСВП-150 на маршруте Харасавэй – Бованенково (120 км). За навигационный период, равный 8 месяцам, даже при одном рейсе в сутки (время рейса ~8 ч) ТСВП-150 перевезёт 36 000 т груза. Взяв за основу базовые ставки погрузочно-разгрузочных работ Находкинского МТП (объёмное оборудование и металлоконструкции — 13 \$/т; прокат, трубы длиной более 8 м — 7 \$/т), то есть по среднему тарифу 10 \$/т, получаем \$720 000 экономии за навигацию.

Однако основной эффект применения СВП, не учтенный при оценке экономической эффективности — сокращение сроков обустройства месторождений Крайнего Севера и Сибири. Имея возможность работать почти круглый год вместо четырёх месяцев, СВП обеспечат ускорение ввода в

строй месторождения, а следовательно, и получение дополнительной прибыли от продажи нефти и газа.

Хотелось бы привести ещё один пример возможного применения СВП. К числу наиболее острых проблем, связанных с природными условиями тундры Крайнего Севера, относится регулярное затопление районов ГКМ во время весеннего паводка. Учитывая общее потепление климата и ожидаемую усадку территории месторождений, следует с сожалением констатировать, что через некоторое время территории ГКМ могут оказаться под слоем воды. Сейчас предлагается в контуре месторождений сооружать только «кусты» скважин с поднятием рабочей площадки на значительную высоту за счёт отсыпки и охлаждения грунта, а капитальные сооружения, объекты энергообеспечения, административные и жилые постройки вынести за контур месторождения примерно на 10 км.

Но остаётся открытым вопрос обслуживания скважин, ликвидации аварий на скважинах и разрывов трубопроводов. Каким транспортом доставлять по затопленному пространству к аварийному объекту оборудование, материалы, людей? Вертолётами? Тогда придется у каждого куста скважин сооружать посадочную площадку, так как не всякий груз можно транспортировать на подвеске. А, например, на Ямале, помимо Бованенковского, ещё

25 месторождений, и большинство обременены аналогичными проблемами.

Между тем, все проблемы транспортного обслуживания затопленных территорий при помощи СВП решаются полностью.

Использование судов на воздушной подушке актуально не только в нефтегазовой отрасли. Еще в 1970-е – 1980-е годы по поручению правительства СССР научные и проектные организации профильных министерств и ведомств активно разрабатывали программу использования СВП в обеспечении перевозки грузов по трассе Северного морского пути. Из ста портопунктов на этом маршруте менее десяти имеют причалы и портовое оборудование, в остальных суда вынуждены разгружаться с рейдов, часто при наличии ледового припая, используя при этом плавающие транспортеры, буксируемые платформы, вертолёты. Исследования показали, что применение рейдовых разгрузчиков на ВП грузоподъемностью 25, 100, а в перспективе 300 т позволит сократить время и снизить затраты, связанные с доставкой грузов на берег и последующей их развозкой вглубь побережья.

На наш взгляд, пришло время вернуться к поиску путей решения этой проблемы и всесторонне рассмотреть участие в северных грузоперевозках неприхотливых, надежных и эргономичных судов на воздушной подушке.

#### НАША АРКТИКА

**1977** 28 февраля атомный ледокол «Арктика», ледокол «Мурманск» и теплоход «Гижига» доставили на Ямал первую партию грузов для арктических нефтегазозазведчиков.



**1977** 17 августа впервые в истории полярного мореплавания атомный ледокол «Арктика» достиг в активном плавании географической точки Северного полюса. Орденами и медалями были награждены как экипаж (около 200 человек), так и сама подлодка.

**1979** 18 июля для поиска и разведки нефтегазовых месторождений на континентальном шельфе СССР создан трест «Арктикморнефтегазразведка» (ныне ФГУП «АМНГР») — первая в России арктическая геологоразведочная организация.



**1980** 23 сентября спущена на воду самый большой в истории мирового подводного флота атомный ракетный крейсер проекта 941 «Акула», специально предназначенный для проведения боевых операций под арктическими льдами.