

ISSUES OF ENSURING SAFE OPERATION OF M-PR CLASS VESSELS IN THE NORTH-EASTERN PART OF THE BLACK SEA

I. S. Onishchenko^{1,2}, A. E. Sergeev^{1,2}, V. V. Karetnikov²

¹ — CNIMF, JSC, St. Petersburg, Russian Federation

² — Admiral Makarov State University of Maritime and Inland Shipping,
St Petersburg, Russian Federation

The article analyzes the current operating conditions for "M-PR" class mixed navigation vessels within the anchorage areas of Port Kavkaz. The analysis considers the geographic regions and navigation seasons for "M-PR" vessels in the Kerch Strait and adjacent Black Sea areas, as regulated by the Rules of the Russian Classification Society. To extend the operating season for self-propelled cargo ships of the "M-PR" class in this region, an approach is proposed based on maintaining equivalent safety levels compared to a reference route. Characteristic navigation conditions for these vessels are determined for the period from March to November, inclusive, within the 10-mile coastal zone extending from the Kerch Strait to the port of Novorossiysk. This determination incorporates an analysis of available shelter locations and the current navigational situation in this water area. A calculation of safety criterion fulfillment is suggested for three routes to account for the specific operational characteristics of mixed navigation vessels within the anchorage areas of Port Kavkaz, where cargo is transshipped to storage vessels. Emergency situations involving mixed navigation vessels in the Kerch Strait area are analyzed. Based on the study results, adjustments to the Russian Classification Society's regulatory framework are proposed regarding the operating season for "M-PR" class vessels in the 10-mile coastal zone from the port of Novorossiysk to the Kerch Strait. For the months with the most severe hydrometeorological conditions (from March to November), the introduction of a wave height restriction of $h_{3\%} \leq 2.0$ m is justified. Other measures aimed at improving navigation safety under current conditions are also considered.

Keywords: safety of navigation, mixed navigation vessels, Black Sea, Kerch Strait, Port Kavkaz, wind waves, water area zoning, place of refuge, navigational situation, ship operation safety.

For citation:

Onishchenko, Irina S., A. E. Sergeev and V. V. Karetnikov "Issues of ensuring safe operation of M-PR class vessels in the north-eastern part of the black sea." *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova* 17.2 (2025): 175–184. DOI: 10.21821/2309-5180-2025-17-2-175-184.

УДК 656.6

ВОПРОСЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВ КЛАССА «М-ПР» В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЕЯ

И. С. Онищенко^{1,2}, А. Е. Сергеев^{1,2}, Каретников В. В.²

¹ — АО «ЦНИИМФ», Санкт-Петербург, Российская Федерация

² — ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова»,
Санкт-Петербург, Российская Федерация

В статье выполнен анализ современных условий эксплуатации судов смешанного плавания класса «М-ПР» в районе якорных стоянок порта Кавказ. Рассмотрены регламентируемые Правилами Российского Классификационного Общества географические районы и сезоны плавания судов «М-ПР» в Керченском проливе и прилегающих к нему районах Черного моря. Решение задачи о расширении сезона эксплуатации грузовых самоходных судов класса «М-ПР» в данном районе предложено осуществлять с использованием подхода, основанного на критерии равной безопасности работы судов в новых условиях по отношению к эталонной трассе. Определение характерных условий плавания таких судов в период с марта по ноябрь включительно в 10-мильной прибрежной зоне от Керченского пролива до порта Новороссийск выполнено с учетом анализа доступных мест убежищ и актуальной навигационной обстановки в данной акватории.

Предложено расчетную оценку выполнения критерия безопасности выполнять для трех трасс, что позволяет учесть специфику работы судов смешанного плавания в районе якорных стоянок порта Кавказ, где осуществляется перевалка грузов на суда-накопители. Проанализированы аварийные ситуации с участием судов смешанного плавания в районе Керченского пролива. По результатам исследования предложены корректировки нормативной базы Российского Классификационного Общества относительно сезона эксплуатации судов класса «М-ПР» в 10-мильной прибрежной зоне от порта Новороссийск до Керченского пролива. Для наиболее тяжелых месяцев по гидрометеорологическим условиям за сезон с марта по ноябрь обосновано введение ограничения по режиму волнения $h_{3\%}$ не более 2,0 м. Рассмотрены иные меры, направленные на повышение безопасности судоходства в современной навигационной обстановке.

Ключевые слова: безопасность мореплавания, суда смешанного плавания, Черное море, Керченский пролив, порт Кавказ, ветровое волнение, районирование акваторий, места убежища, навигационная обстановка, безопасность эксплуатации судов.

Для цитирования:

Онищенко И. С. Вопросы обеспечения безопасности эксплуатации судов класса «М-ПР» в северо-восточной части Черного моря / И. С. Онищенко, А. Е. Сергеев, В. В. Каретников // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2025. — Т. 17. — № 2. — С. 175–184. DOI: 10.21821/2309-5180-2025-17-2-175-184. — EDN BGDQAZ.

Введение (Introduction)

Черное и Азовское моря традиционно являлись ключевыми транспортными коридорами южной части России. Развитие морской инфраструктуры является базовым аспектом, влияющим на грузопоток торгового флота, который, в свою очередь, позволяет разгрузить трафик автомобильных и железных дорог в данном регионе. Поэтому развитие потенциала водного транспорта в XXI в. для России является ключевым фактором в улучшении социально-экономического состояния государства [1], [2]. В целом за последние десять лет реализован ряд исследований [3], [4], направленных на повышение безопасности судоходства судов, результаты которых могут найти широкое применение в отечественном и зарубежном флоте.

В настоящее время суда смешанного плавания являются неотъемлемой частью гражданского флота, обеспечивающего доставку российских грузов в Черном море. Такие суда способны перемещаться по внутренним водным путям всей европейской части страны, а также беспрепятственно преодолевать Азовское море и выходить в глубоководное Черное море. Основной задачей судов данного класса является перевалка грузов в море на суда-накопители, которые из-за своей осадки не могут пройти из Черного моря в Азовское. Основной район эксплуатации судов данного класса в регионе — это 10-мильная прибрежная зона Черного моря и акватория Азовского моря без ограничений.

В 2023 г. в связи с переносом якорных стоянок, где осуществляется перевалка грузов с судов смешанного плавания на суда-накопители, возникла необходимость корректировки разрешенных границ района эксплуатации судов класса «М-ПР», так как новые места стоянок находятся за пределами указанных акваторий.

Целью работы является оценка возможности эксплуатации грузовых самоходных судов класса «М-ПР» в марте – ноябре в 10-мильной прибрежной зоне Черного моря от Керченского пролива до порта Новороссийск. Поставленная задача требовала оперативного решения из-за большого количества судов, которым следовало произвести доставку грузов в ноябре 2023 г., при этом необходимо было обеспечить существующий уровень безопасности эксплуатации флота в оживленной акватории порта Кавказ.

Методы и материалы (Methods and Materials)

Суда класса «М-ПР» Российского Классификационного Общества (РКО) до 2023 г. допускались к эксплуатации в 10-мильной прибрежной зоне от порта Новороссийск до Керченского пролива в период с апреля по октябрь¹ включительно. При этом в Керченском проливе и непосредственно

¹ Российское Классификационное Общество. Правила классификации и постройки судов. Ч I: Классификация. М.: ФАУ «Российский морской регистр судоходства», 2019.

прилегающем к нему районе Черного моря эксплуатация грузовых судов разрешалась при введении дополнительного ограничения по волнению $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м в марте и ноябре. На рис. 1 показаны места якорных стоянок, действовавших до 2023 г. (красные границы), на которых осуществлялась перегрузка судов с судов смешанного (река – море) плавания на суда-накопители, и после внесенных изменений (зеленые границы). Перенос якорных стоянок в более открытую часть акватории обусловлен, в первую очередь, сложной навигационной обстановкой в районе входа в Керченский пролив. Эта мера направлена на обеспечение безопасности судоходства.

Якорные стоянки были перенесены юго-восточнее, за пределы морского района, в котором разрешена работа судов класса «М-ПР» в марте и ноябре. Таким образом, доступ флота к зоне разгрузки оказался ограничен из-за существующих ограничений в зависимости от сезона эксплуатации (апрель – октябрь). В соответствии с действующими приказами Министерства транспорта и Министерства обороны РФ движение судов также было ограничено в Керченском проливе. Возможность укрытия судов от неблагоприятных погодных условий в защищенных акваториях северной части Керченского пролива и Азовского моря существенно ограничена навигационной обстановкой.

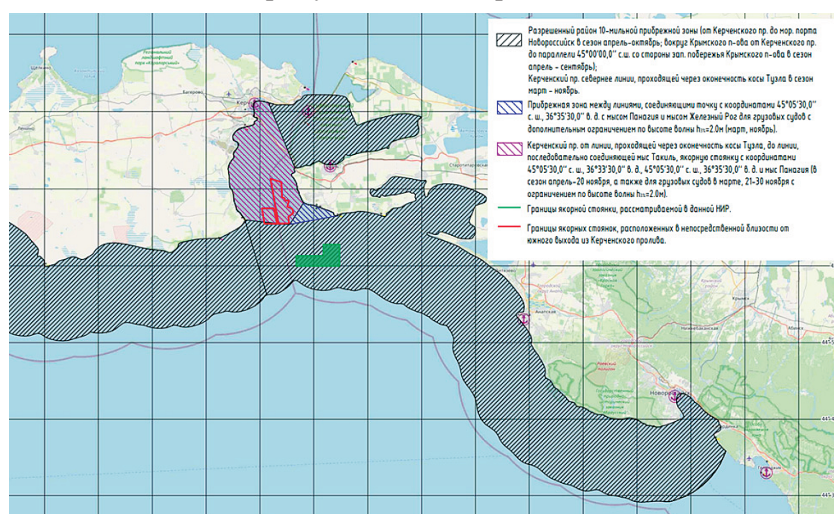


Рис. 1. Схема разрешенных районов плавания судов класса «М-ПР» в Керченском проливе и 10-мильной зоне до порта Новороссийск

Опыт эксплуатации судов класса «М-ПР» (на момент начала работы в морских акваториях относились к классу «М») в северо-восточной части Черного моря получен начиная с 70-х гг. XX в., когда впервые возникла необходимость плавания в 20-мильной прибрежной зоне от Керченского пролива до портов Феодосия и Новороссийск. С этого момента начался выход судов внутреннего плавания в морские прибрежные районы. Совокупность экспериментальных разовых рейсов единичных речных судов в морских районах показала положительный результат, что повлекло за собой выход в прибрежные районы целые группы судов различных проектов. Так возникло понятие «суда смешанного плавания». Впоследствии с каждым последующим десятилетием расширялась база нормативных документов, применяемых к данным судам, проводилось множество исследований, а также было предложено множество методик возможности расширения районов и сезонов эксплуатации судов внутреннего и смешанного плавания.

По мере появления и внедрения современных технологий проведения наблюдений за гидрометеорологической обстановкой в Мировом океане и обработки полученных результатов росла точность статистических данных. Как следствие, применяемые в задачах районирования бассейнов методики тоже претерпевали существенные изменения.

Районы и сезоны эксплуатации судов класса «М-ПР», зафиксированные в Протоколе 1997 г.², в большинстве до сих пор дублируются в современных Правилах РКО, однако данные ограничения

² Протокол по установлению условий плавания в море судов с классом Российского Речного Регистра (Протокол-97). Приложение к Приказу Минтранса РФ от 01.08.97 г. № 86, 1997.

требуют пересмотра и развития по мере возникновения новых практических задач. Применительно к району северо-восточной части Черного моря сезоны и географические границы разрешенных зон плавания судов данного класса неоднократно пересматривались: данный вопрос подробно рассмотрен в статье [5].

Решение поставленной задачи в рамках данного исследования по расширению сезона эксплуатации грузовых судов класса «М-ПР» в Черном море возможно при использовании подходов, которые неоднократно применялись в ранее выполненных обоснованиях аналогичного характера. Детализированное описание методики отражено в статьях [6], [7]. Для оценки возможности эксплуатации используется критериальное неравенство, учитывающее условия эксплуатации в новом районе по отношению к эталонной трассе:

$$\alpha_x = \frac{\lg Q(X | (y_1, y_2, \dots, y_n))}{\lg Q_n(X_n | (z_1, z_2, \dots, z_m))} \geq 1, \quad (1)$$

где $Q(X | (y_1, y_2, \dots, y_n))$ — долгосрочная обеспеченность расчетного значения нормируемой мореходной характеристики для рассматриваемого судна в новых условиях эксплуатации, характеризующих совокупностью параметров $y_1, y_2, \dots, y_n$;

$Q_n(X_n | (z_1, z_2, \dots, z_m))$ — долгосрочная обеспеченность расчетного значения нормируемой мореходной характеристики для рассматриваемого судна-эталона при установленных такому судну эксплуатационных ограничениях, характеризующих совокупностью параметров $z_1, z_2, \dots, z_m$ в разрешенном районе и сезоне эксплуатации;

X — расчетная величина нормируемой мореходной характеристики для эксплуатируемого судна согласно Правилам РКО;

X_n — расчетная величина неявно нормируемой мореходной характеристики для судна эталона согласно Правилам РКО.

В качестве нормируемой мореходной характеристики предложено использовать высоту волн h . В этом случае выполнение неравенства (1) позволяет считать, что необходимый уровень безопасности обеспечивается как для нормируемых мореходных характеристик (общая и местная прочность, остойчивость, надводный борт), так и неявно нормируемых характеристик (заливаемость, обитаемость и др.).

Обеспеченность $Q(X | (y_1, y_2, \dots, y_n))$, входящая в выражение (1), рассчитывается по следующей формуле:

$$Q(X | (y_1, y_2, \dots, y_n)) = \frac{1}{S_{\max}} \int_0^{S_{\max}} \int_0^{h_{3\%}^{\max}} \left(\frac{Q}{h_{3\%}^{\max}} \right) f_p(h_{3\%}) dh_{3\%} dx, \quad (2)$$

где $\frac{Q}{h_{3\%}^{\max}}$ — условная обеспеченность нормируемой величины мореходной характеристики рассма-

триваемого судна на квазистационарном режиме волнения, характеризующем высотой волны $h_{3\%}$;

$S_{\max}$ — максимальное расстояние между местами убежища, миль;

$h_{3\%}^{\max}(x)$ — максимальное значение режима волнения $h_{3\%}$, с которой может встретиться судно во время рейса из-за опасной ошибки в прогнозе волнения при уходе с произвольной точки трассы с координатой x в ближайшее место убежища, отстоящее от рассматриваемой точки трассы на расстояние $l(x)$;

$f_p(h_{3\%})$ — долгосрочная функция плотности распределения вероятностей высот волн $h_{3\%}$, на которые попадает судно при движении по морской трассе с учетом ограничения по волнению $[h_{3\%}]$ и возможности укрытия в местах убежища от неблагоприятных погодных условий (редуцированное волнение).

Данный подход применялся в ранее выполненных работах [6], [7], где учитывались такие факторы, как обеспеченность трассы местами убежища, долгосрочные ветро-волновые характеристики, устанавливаемое ограничение $[h_{3\%}]$, вероятность попадания судна на режимы волнения, превышающие установленное ограничение в результате реализации опасной ошибки при благо-

приятном прогнозе, потеря скорости хода судна на волнении. В качестве эталона в описанной методике принимаются условия эксплуатации судов на трассе, имеющей схожие характеристики с новым районом, в котором наблюдается продолжительный опыт плавания судов без существенных происшествий. Так, эксплуатация судов класса «О-ПР» и «М-ПР» до ранее разрешенных якорных стоянок началась в 2006 г. и продолжается в настоящее время. При этом опыт работы судов в рассматриваемом районе нельзя признать полностью положительным, так как имела место аварийная ситуация. 11–12 ноября 2007 г. произошли массовые аварии судов, в результате которых возникли крушения нескольких судов из-за длительного воздействия штормового волнения и ветра [8].

Необходимо отметить, что наиболее выраженные негативные последствия повлек за собой перелом корпуса танкера «Волгонефть-139» в 2007 г., из-за которого в акваторию Керченского пролива вылилось до 2000 т нефтепродуктов³. Первопричиной возникших 11 ноября 2007 г. кораблекрушений явилось нарушение установленных эксплуатационных ограничений по режиму волнения и скорости ветра, предписанных классом судна. Неблагоприятный прогноз погоды был передан заблаговременно, однако часть судов осталась в открытой части пролива в районе якорной стоянки. Таким образом, эталонная трасса судов «М-ПР» была выбрана для сезона и акватории, в которой опыт навигации в целом характеризуется как «положительный»: принят маршрут Феодосия – Севастополь (проходит вдоль 10-мильной прибрежной зоны Крымского полуострова), на котором грузовые самоходные суда класса «М - ПР» успешно эксплуатируются в течение сезона апрель – сентябрь.

Надежное место убежища в Керченском проливе находится в его северной части, куда не доходит волнение со стороны Черного моря. Иные защищенные акватории, доступные для судов класса «М-ПР» в марте и ноябре (см. рис. 1), в проливе отсутствуют, что усугубляет и без того сложную навигационную обстановку. В связи с этим в рамках выполняемого исследования целесообразно предусмотреть альтернативные места убежища с учетом особенностей акватории.

Альтернативным местом убежища был выбран п. Новороссийск как наиболее близко расположенный к новым якорным стоянкам. Порты Крымского полуострова не рассматривались ввиду наличия ограничений на эксплуатацию гражданского флота в данном районе. Таким образом, исследование возможности расширения сезона работы судов класса «М-ПР» свелось к сопоставлению условий плавания на эталонном маршруте и на новых трассах (рис. 2):

- трасса № 1: Якорная стоянка — северная часть Керченского пролива;
- трасса № 2: Якорная стоянка — п. Новороссийск;
- трасса № 3: Керченский пролив — п. Новороссийск.

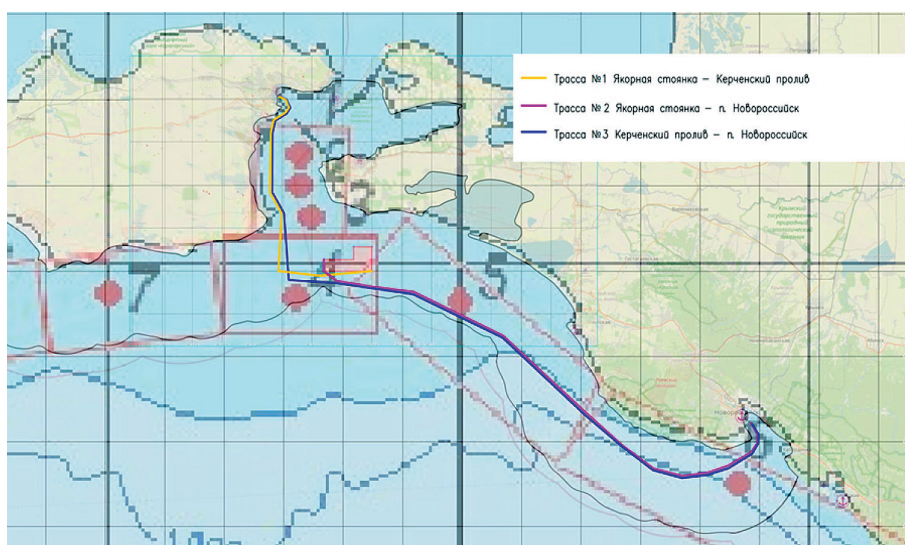


Рис. 2. Рассматриваемые трассы с учетом районирования Черного моря по данным работы [9]

³ Министерство транспорта Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://mintrans.gov.ru/press-center/news/5753> (Дата обращения: 01.03.2025 г.).

На рис. 2 также указаны зоны, для которых выполнено исследование ветро-волновых параметров в прибрежных районах северного побережья Черного моря [9]. Указанная работа являлась основанием последнего пересмотра географических границ районов плавания и погодных ограничений для судов РКО. В настоящем исследовании характеристики режимов волнения и ветра принимались по данным работы [9] как наиболее надежному источнику, так как гидрометеорологические условия в прибрежных районах зачастую значительно отличаются от открытых акваторий, для которых выполняется большая часть реанализа. Также в качестве исходных данных для расчетов по указанной методике использовались параметры, полученные с помощью обработки современных справочных данных по ветровому волнению [10].

Результаты (Results)

Критериальное неравенство $\alpha_x > 1$ (1) определялось как для долгосрочных волновых условий в целом за рассматриваемый сезон, так и для наиболее тяжелого по волновым условиям месяца. Расчеты выполнены в соответствии с предложенным подходом для грузовых самоходных судов класса «М-ПР» характерной длины 25, 60, 100 и 140 м.

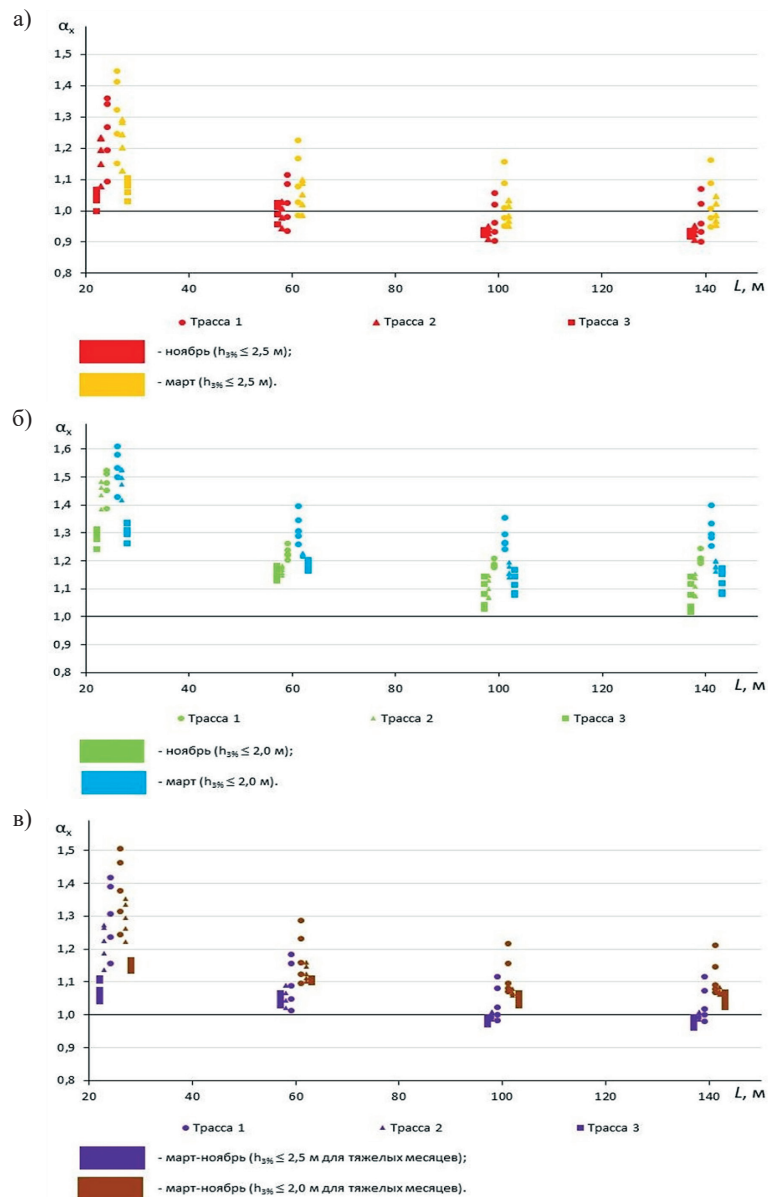


Рис. 3. Зависимость критерия безопасности α_x от длины судна L для марта и ноября:

а — для наиболее тяжелых месяцев при ограничении $[h_{3\%}] \leq 2,5$ м;
б — для наиболее тяжелых месяцев при ограничении $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м; в — для всего сезона март – ноябрь

На рис. 3 представлены результаты расчетов, на основании которых можно сделать вывод о том, что для эксплуатации судов в марте и ноябре при ограничении по режиму волнения $[h_{3\%}] \leq 2,5$ м критерий безопасности не обеспечивается ни для сезона в целом, ни для «тяжелого» месяца. Вследствие этого было предложено по аналогии с действующими в Правилах РКО ограничениями установить допустимый режим волнения $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м для марта и ноября.

Выполненные в настоящем исследовании расчеты по критериальному неравенству (1) представлены на рис. 4 в виде схемы, на которой указаны номера точек (районов), по данным работы [9], и названия трасс, приведенных на рис. 2.

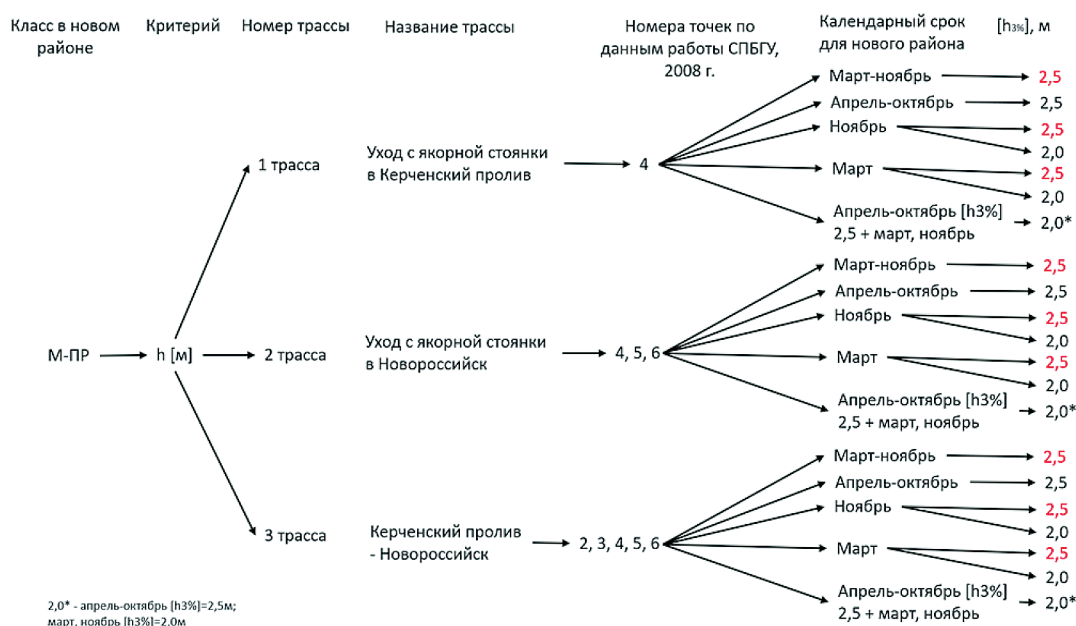


Рис. 4. Схема выполнения расчетной оценки по критериальному неравенству

Расчетная оценка показала, что безопасность эксплуатации судов класса «М-ПР» в 10-мильной прибрежной зоне от п. Новороссийск до Керченского пролива обеспечена. По результатам исследования для РКО были сформулированы следующие предложения об изменении пп. 2 и 3 табл. 7.8-2 ч. 0 «Классификация» ПКПС⁴:

- разрешить плавание судов класса «М-ПР» с апреля по октябрь с ограничением по высоте волны $[h_{3\%}] \leq 2,5$ м;
- разрешить эксплуатацию данного класса в 10-мильной прибрежной зоне от Керченского пролива до п. Новороссийск также в марте и ноябре при ограничении $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м.

Указанные предложения реализованы в Правилах РКО в полной мере, что позволило организовать беспрепятственный доступ судов смешанного плавания класса «М-ПР» к судам-накопителям в навигацию 2024 г.

Обсуждение (Discussion)

В процессе выполнения данного исследования особое внимание уделялось аварии 2007 г., в результате которой возникли серьезные экологические последствия для акватории Керченского пролива. Как отмечалось ранее, крушение танкера «Волгонефть-139» — наиболее тяжелый, но, к сожалению, не единственный итог шторма в ноябре 2007 г. Так же затонули четыре сухогрузных судна с грузом серы на борту и баржа «Дон-2», танкер «Волгонефть-123» получил трещину в корпусе из-за потери устойчивости палубы и подпалубных балок набора. Уведомление о надвигающемся шторме было разослано на суда накануне 10.10.2007 г. в 17 ч 00 мин, а долгосрочные

⁴ Российское Классификационное Общество. Правила классификации и постройки судов. Ч I: Классификация. М.: ФАУ «Российский морской регистр судоходства», 2019.

прогнозы свидетельствовали о неблагоприятных погодных условиях за несколько суток, однако лишь малая часть судов проследовала в место убежища. Также ситуацию усугубила ошибка, допущенная в прогнозе погоды, вследствие чего гидрометеорологические условия в районе якорной стоянки значительно превысили погодные ограничения, регламентированные нормативами РКО.

Схожая ситуация возникла 15 декабря 2024 г. в районе новых якорных стоянок морского порта Кавказ, где под воздействием неблагоприятных погодных условий произошел разлом корпусов танкеров «Волгонефть-212» и «Волгонефть-239», повлекший разлив нефтепродуктов в акваторию и гибель одного члена экипажа. Причины возникновения аварийного случая в настоящий момент выясняются компетентными органами, однако необходимо отметить, что теплоход «Волгонефть-212» имел класс «М-ПР», а «Волгонефть-239» — «О-ПР» (ограничение по режиму волнения $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м). Таким образом, учитывая указанные ранее результаты исследования, следует отметить, что эксплуатация данных танкеров в районе новых якорных стоянок порта Кавказ в декабре не предусмотрена нормативной базой РКО.

Данные МЧС России по Республике Крым⁵ характеризуют погодные условия как «сильный шквалистый ветер, волнение моря до 7 баллов», т. е. высота волн достигала 3,0–5,0 м, что значительно превышает расчетные эксплуатационные ограничения для судов класса «М-ПР», описанные в настоящем исследовании. На данный момент доподлинно неизвестно, наблюдалась ли при этом опасная ошибка в прогнозе погоды, возникшая в 2007 г.

Заключение (Conclusion)

На основе результатов выполненного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Анализ возможных мест убежищ в 10-мильной прибрежной зоне северо-восточной части Черного моря показал, что доступных в современной навигационной обстановке укрытий всего два: северная часть Керченского пролива и п. Новороссийск.

2. Расчетная оценка подтвердила возможность эксплуатации судов класса «М-ПР» в 10-мильной прибрежной зоне от Керченского пролива до п. Новороссийск при введении дополнительного ограничения для марта и ноября по допускаемой высоте волны $[h_{3\%}] \leq 2,0$ м. При этом нормируемый режим волнения $[h_{3\%}] \leq 2,5$ м для сезона апрель – октябрь предусмотрено сохранить.

3. Важным условием при проведении грузовых операций в море является возможность прерывания грузовой операции в случае возникновения опасной ситуации, связанной с погодными условиями: неблагоприятным прогнозом погоды или ошибкой при благоприятном прогнозе. В этом случае предлагается предусмотреть на судах «Инструкцию по погрузке-выгрузке» и «Информацию об остойчивости с дополнительными эксплуатационными ограничениями и сведениями о балластировке судна». Данные документы будут использованы при необходимости ухода в место убежища в частично разгруженном состоянии.

4. Результаты исследования отражены в действующих Правилах РКО, что позволило обеспечить плановую работу грузового флота класса «М-ПР» РКО в районе новых якорных стоянок северо-восточной части Черного моря в навигацию 2024 г. с марта по ноябрь включительно.

5. Нарушение регламентируемых нормативной базой РКО районов и сезонов эксплуатации, а также ограничений по режиму волнения и ветра на судах смешанного (река – море) плавания могут привести к необратимым последствиям. В частности, превышение допускаемых погодных ограничений может повлечь разрушение корпусных конструкций на регулярном волнении и затопление судна.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цыганов А. С. Влияние особенностей северо-западной части Черного моря на развитие морской деятельности в регионе / А. С. Цыганов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2023. — № 2. — С. 95–100. DOI: 10.24143/2073-1574-2023-2-95-100. — EDN CPTJVP.

⁵ Главное управление МЧС России по Республике Крым. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://82.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/operativnaya-informaciya/5420041> (Дата обращения: 01.03.2025 г.).

2. Иванова Е. Ю. Анализ деятельности морских портов России и ее влияние на развитие экономики страны / Е. Ю. Иванова // Транспортное дело России. — 2022. — № 2. — С. 227–230. DOI: 10.52375/20728689_2022_2_227. — EDN PYYFOJ.
3. Каретников В. В. К вопросу разработки основных концептуальных положений системы дистанционного управления техническим флотом / В. В. Каретников, С. В. Рудых, А. А. Буцанец // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. — 2019. — № 2. — С. 7–15. DOI: 10.24143/2073-1574-2019-2-7-15. — EDN KFIHYI.
4. Каретников В. В. Перспективы развития электронных навигационных карт внутренних водных путей Российской Федерации / В. В. Каретников, В. А. Бекряшев // Речной транспорт (XXI век). — 2014. — № 1(66). — С. 30–33. — EDN RUPNGD.
5. Онищенко И. С. Обзор условий эксплуатации грузовых самоходных судов класса «М-ПР» в северо-восточной части Черного моря / И. С. Онищенко, А. Е. Сергеев // Современные вызовы транспортной отрасли: новые возможности: материалы межвузовской научно-практической конференции транспортных вузов, Москва, 27–28 февраля 2024 года. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2024. — С. 181–184. — EDN CXHCNP.
6. Ефименков Ю. И. Нормирование допускаемых эксплуатационных ограничений судов ограниченного района плавания R3 / Ю. И. Ефименков, И. С. Онищенко, А. В. Дидковский // Труды Крыловского государственного научного центра. — 2020. — № S1. — С. 40–46. DOI: 10.24937/2542-2324-2020-1-S-I-40-46. — EDN VOZBBM.
7. Ефименков Ю. И. Требования к допустимым условиям эксплуатации судов класса «М-СП4,5» и возможность их уточнения на примере Черного и Каспийского морей / Ю. И. Ефименков, И. С. Онищенко // Труды Крыловского государственного научного центра. — 2019. — № S1. — С. 53–58. DOI: 10.24937/2542-2324-2019-1-S-I-53-58. — EDN JCKLRA.
8. Овсиенко С. Н. Шторм 11 ноября 2007 Г. В Керченском проливе: хроника событий, математическое моделирование и географоэкологический анализ нефтяного разлива / С. Н. Овсиенко, Д. Я. Фашук, С. Н. Зацепя [и др.] // Труды Государственного океанографического института. — 2008. — № 211. — С. 307–339. — EDN PXMGNF.
9. СПбГУ. Исследование волнения в 10-мильной прибрежной зоне Черного моря от Дунайской Провры до порта Новороссийск, включая Керченский пролив: отчет по НИР / Рук. работы Л. И. Лопатухин. — СПб., 2008. — 172 с.
10. Российский морской регистр судоходства. Справочные данные по режиму ветра и волнения Баренцева, Северного, Черного, Азовского и Средиземного морей. — СПб.: «Российский морской регистр судоходства», 2006. — 452 с.

REFERENCES

1. Tsyganov A. S. “Influence of specific features of north-western part of Black Sea on development of maritime activities in region.” *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Marine engineering and technologies* 2 (2023): 95–100. DOI: 10.24143/2073-1574-2023-2-95-100.
2. Ivanova, E. Yu. “Analysis of the activities of russian sea ports and its impact on the development of the country’s economy.” *Transport Business Of Russia* 2 (2022): 227–230. DOI: 10.52375/20728689_2022_2_227.
3. Karetnikov, V. V., S. V. Rudykh and A. A. Butsanets. “On the issue of developing conceptual statements of technical fleet remote control system.” *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Morskaya tekhnika i tekhnologiya* 2 (2019): 7–15. DOI: 10.24143/2073-1574-2019-2-7-15.
4. Karetnikov, V. V. and V. A. Bekryashev. “Perspektivy razvitiya elektronnykh navigatsionnykh kart vnutrennikh vodnykh putey Rossiyskoy Federatsii.” *Rechnoy transport (XXI vek)* 1(66) (2014): 30–33.
5. Onishchenko, I. S. and A. E. Sergeev. “Obzor usloviy ekspluatatsii gruzovykh samokhodnykh sudov klassa “M-PR”v severo-vostochnoy chasti Chernogo morya.” *Sovremennye vyzovy transportnoy otrasli: novye vozmozhnosti: Materialy mezhvuzovskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii transportnykh vuzov, Moskva, 27–28 fevralya 2024 goda*. Moskva: Izdatel’sko-torgovaya korporatsiya «Dashkov i K», 2024: 181–184.
6. Efimenkov, Yu. I., I. S. Onishchenko and A. V. Didkovskiy. “regulation of permissible operating restrictions for vessels with a specified operating area service r3.” *Transactions Of The Krylov State Research Centre* S1 (2020): 40–46. DOI: 10.24937/2542-2324-2020-1-S-I-40-46.
7. Efimenkov Yu. I. and I. S. Onishchenko “Requirements to acceptable operational conditions of M-SP4.5-class ships and their possible revision. Case study: operation of M-SP4.5-class ships in the Black Sea and

in the Caspian.” *Transactions of the Krylov State Research Centre* 1 (2019): 53–58. DOI: 10.24937/2542-2324-2019-1-S-I-53-58.

8. Ovsienko, S. N. et al. “Storm of 11 November, 2007, in Strait of Kerch: chronology of events, mathematical modeling and geographic/ecological analysis of oil spill.” *Trudy Gosudarstvennogo okeanograficheskogo instituta* 211 (2008): 307–339.

9. SPbSU. *Issledovanie volneniya v 10-mil'noj pribrezhnoj zone Chernogo morya ot Dunajskoj Prorvy do porta Novorossiysk, vklyuchaya Kerchenskij proliv*. Research report. Head of research Lopatukhin L. I. SPb, 2008.

10. Russian Maritime Register of Shipping. *Reference data on wind and wave regime of the Baltic, North, Black, Azov and Mediterranean Seas*. SPb.: Russian Maritime Register of Shipping, 2006.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Онищенко Ирина Станиславовна —

заведующий сектором, аспирант

АО «ЦНИИМФ»

191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Кавалергардская, д. 6, лит. А

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала

С. О. Макарова»

198035, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Двинская, 5/7

e-mail: OnishchenkoIS@cniimf.ru

Сергеев Андрей Евгеньевич —

инженер 1 категории, магистрант

АО «ЦНИИМФ»

191015, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Кавалергардская, д. 6, лит. А

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала

С. О. Макарова»

198035, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург,

ул. Двинская, 5/7

e-mail: SergeevAE@cniimf.ru

Каретников Владимир Владимирович —

д-р техн. наук, проф.

ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала

С. О. Макарова»

198035, Российская Федерация, Санкт-Петербург,

ул. Двинская, 5/7

e-mail: spguwc-karetnikov@yandex.ru

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Onishchenko, Irina S. —

Head of Sector, postgraduate

CNIIMF, JSC

6A Kavalergardskaya Str., St. Petersburg, 191015,

Russian Federation

Admiral Makarov State University of Maritime

and Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035,

Russian Federation

e-mail: OnishchenkoIS@cniimf.ru

Sergeev, Andrey E. —

first-class engineer, master's student

CNIIMF, JSC

6A Kavalergardskaya Str., St. Petersburg, 191015,

Russian Federation

Admiral Makarov State University of Maritime and

Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035, Russian

Federation

e-mail: SergeevAE@cniimf.ru

Karetnikov, Vladimir V. —

Dr. of Technical Sciences, professor

Admiral Makarov State University of Maritime and

Inland Shipping

5/7 Dvinskaya Str., St. Petersburg 198035, Russian

Federation

e-mail: spguwc-karetnikov@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 03 февраля 2025 г.

Received: Feb. 3, 2025.