

УДК 656.61.052

FEATURES OF AN EFFECTIVE USE OF METEOROLOGICAL INFORMATION DURING NAVIGATING IN EXTREME WEATHER CONDITIONS**ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ ПРИ ПЛАВАНИИ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЯХ**¹Marko Nokkala, *Project Leader*, ²V. Golikov, *Ph.D., WP Leader*,³K. Nazarenko *Post-graduate student*,¹Марко Ноккала, *руководитель проекта MOWE-IT*, ¹В.В. Голиков, *руководитель пакета «Морской транспорт» проекта MOWE-IT, к.т.н., с.н.с., доцент*, ³К.В. Назаренко *аспирант*,¹VTT Technical research center of Finland, Finland¹Финляндский технический научно-исследовательский центр VTT, Финляндия²Odessa national maritime academy, Ukraine²Одесская Национальная Морская Академия, Украина³Odessa National Maritime Academy, Ukraine³Одесская Национальная Морская Академия, Украина**ABSTRACT**

The article provides the current state of weather routing systems for ships onshore and offshore execution. Special attention is given to methods of monitoring weather centers management and radar monitoring meteorological and ecological state of the atmosphere within a radius of more than 150 miles from vessel.

Keywords: voyage planning, weather routing, weather advisory, diversion.

Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами

Выбор кратчайшего и наиболее экономически выгодного пути судна является одной из основополагающих задач судовождения. При осуществлении предварительной навигационной прокладки судоводители, как правило, обращают внимание только на наличие навигационных опасностей, а влияние климатических условий учитывают эпизодически и должным образом не оценивают. На фоне увеличения интенсивности, сокращения стояночного времени и увеличения информационной нагрузки на экипаж, возникает проблема эффективного накопления, обработки и использования информации о погоде, как при планировании перехода судна, так и коррекции его пути в процессе движения.

С этой целью в Седьмой рамочной программе Европейского союза с 2012 года приступили к разработке научно-технического проекта «Управление погодными явлениями в транспортной системе «MOWE-IT»» который выполняется учеными и специалистами Финляндии, Германии, Австрии,

Великобритании, других Европейских стран и Украины (Одесская национальная морская академия).

Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы

Резолюцией ИМО [1] (с Приложениями) определен необходимый набор требований и указаний при осуществлении планирования рейса судна. Однако отсутствуют практические рекомендации по учету опасностей, таких как их формулировка весьма расплывчата.

В работе [2] уделено большое внимание практическим аспектам планирования перехода и учета навигационных опасностей. Представлены примеры составления Ship's Passage Plan с наглядными материалами и информационными таблицами. К сожалению, вопрос накопления и правильного использования метеорологической информации носит фрагментарный характер, и основное внимание приковано к навигационным опасностям, особенностям характеристик судна и его плаванию при особых обстоятельствах.

Полноценное описание способов управления судном в различных навигационных условиях при воздействии экстремальной погоды, а также способов выбора его курса и скорости, как с помощью уравнений так и с помощью штормовых диаграмм различных авторов, представлено в [3]. Однако вопросы предупреждения попадания судна в зону действия неблагоприятных погодных условий отдельно не выделены.

Опасные для мореплавания метеорологические явления и процессы: туманы и ветры у берегов и над открытой водой, возникновение, развитие и передвижение циклонов и антициклонов, их особенности прохождения над океанами, а также их роль в общей циркуляции атмосферы земли изложены в [4]. Рассмотрены отклонения судна от тропических циклонов.

Формулирование целей статьи (постановка задачи)

Целью исследования данной статьи является анализ методов сбора и использования метеорологической информации, а также учет климатических факторов при составлении плана перехода и во время выполнения рейса с использованием персонального компьютера.

Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов

Первоначальным источником информации о погоде при планировании перехода является лоция, факсимильные и климатологические карты, а также сводки NAVAREA и NAVTEX. Судоводитель в состоянии почерпнуть из них такие погодные данные, как направление ветра и его скорость, высота волны 3% обеспеченности и границы плавучего льда для основных районов Мирового океана.

В настоящее время функция «погодного» сопровождения судов коммерциализирована и реализуется специальными центрами менеджмента (погоды).

Это рекомендательная услуга, которая помогает предотвращать или уменьшать последствия неблагоприятных погодных факторов с помощью опубликования рекомендаций перед рейсом. Данные рекомендации основаны на изучении прогноза погоды на маршруте между точками отправления и прихода судна. Они учитывают тип судна, тип корпуса, скоростные и маневренные характеристики, требования по безопасности, особенности груза, условия погрузки и выгрузки. Движение судна центрами постоянно контролируется, и, в случае возникновения неблагоприятных погодных условий на пути судна, подается рекомендация по изменению курса судна. Благодаря непрерывному мониторингу процесса движения судна, начиная с подачи рекомендаций на судно непосредственно перед рейсом и в процессе его выполнения, появляется возможность максимально увеличить скорость судна и безопасность перехода.

Следует отметить, что использование рекомендаций центров(а) по маршруту судна не освобождает его капитана и помощников от следования принципам хорошей морской практики. При этом координатор центра на берегу не имеет никаких прав оспаривать решения капитана судна по выбору того или иного пути.

Последние десятилетия, благодаря компьютерным технологиям, получила развитие наука – климатология, а также появились наиболее известные компании на рынке разработок систем погодного прогнозирования, такие как AMI (USA), SPOS, WRI Inc и VAISALA, для целей судовождения – системы погодной маршрутизации (СПМ). Некоторые из них адаптированы для персонального компьютера, делая, доступными для каждого судоводителя. По принципу работы СПМ можно разделить на береговые и бортовые.

В береговых СПМ прогноз погоды осуществляется по метеорологическим показателям и компилируется компьютерами как минимум дважды в сутки по базе данных наблюдений состояния атмосферы у поверхности воды. Компьютер по специальной программе осуществляет поиск по обширной библиотеке предыдущих о данных состоянии погоды с целью поиска аналогичных показаний в прошлом. Затем, система сопоставляет полученные результаты с наиболее подходящей по показателям климатической картой и соответствующей обработки данных предлагает прогноз на 10 – 14 дневный период. Данный принцип работы СПМ позволяет эффективно использовать высокопроизводительные вычислительные комплексы на берегу и полный спектр разнообразных данных из различных источников.

В судовых СПМ прогноз погоды генерируется непосредственно на борту судна через систему сбора текущей климатической информации на берегу, которая собирается, обрабатывается и отправляется на судно для дальнейших вычислений и выработке рекомендаций по маршруту судна. Это дает достаточную гибкость в принятии решений капитаном судна, а также предоставляет возможность прогнозирования развития ситуаций по различным сценариям, выбору пути и отображению данных.

При использовании современных климатологических технологий у экипажа судна появляется возможность заблаговременно подготовиться к плаванию в экстремальных погодных условиях и/или найти способы избежать опасные районы. Одним из надежных инструментов при планировании пути является исходная сводка погоды и рекомендаций, которые получает судно, в интервале от 48 до 72 часов до выхода в море. После чего, начинается процесс мониторинга погоды.

СПМ содержит программы: сохранения исходной сводки погоды; изменения времени отправления судна; отклонения и девиации; изменения скорости хода судна.

Исходная сводка погоды и рекомендаций представляет комплексное отображение накопленного опыта, климатологии, прогноза состояния моря и атмосферы, тип судна и его мореходные характеристики. Запланированный путь перехода судна заблаговременно передается в компанию – грузоперевозчика, обычно за неделю. Планирование дальних рейсов основывается на сезонных и климатологических прогнозах, а не по текущему состоянию погоды.

Изменение времени отправления – это рекомендация по отсрочке отхода судна для избежания или значительного уменьшения влияния неблагоприятных погодных факторов. Планируемый изначально маршрут не изменяется, а корректируется только в период пересечения судном области с неблагоприятными погодными условиями. Изменение времени отхода эффективно при избегании потенциально опасной ситуации, когда невозможно определить оптимальное изменение пути судна при планируемом времени отправления. Возможна рекомендация не выхода судов со специфическими мореходными характеристиками, такими как суда на подводных крыльях или с иными ограничениями классификационного общества.

Уклонение – это изменение курса судна во время хода призванное избежать или ограничить влияние плохих погодных условий. Скорость судна при входе в зону с экстремальными погодными условиями должна быть уменьшена до скорости штормования. Изменение скорости штормования – это рекомендация по уменьшению или увеличению скорости судна настолько, насколько это возможно при плохих погодных условиях, путем изменения времени встречи с ними. Этот термин также включает в себя поддержание максимально возможной скорости судна без изменения курса. Для судов со скоростью хода более 30 узлов путем СПМ рекомендует судну самостоятельно «создавать погоду» путем изменения курса и скорости судна для перехода в районы с наиболее благоприятными погодными условиями.

Последовательное снижение стоимости услуг морской связи должно было бы стать толчком к повсеместному внедрению СПМ на судах торгового флота. Однако этому препятствует множество факторов. В первую очередь, не существует каких-либо унифицированных стандартов для СПМ, и практически все эти системы разработаны на коммерческой основе без официальных консультаций с представителями ИМО. Таким образом, не существует официальных технико-эксплуатационных требований к унифицированной СПМ, что снижает возможности её практического и полноценного

использования. Большинство систем получает метеорологические данные по различным каналам. Поэтому их достоверность, а следовательно и доверие судоводителя к рекомендациям СПМ, сомнительна. Во-вторых, СПМ не интегрирована в существующие системы управления ходового мостика и используется в отрыве от электронных карт и навигационной прокладки. Неактуальность метеорологических данных и составленного на их основе прогноза в сравнении с фактической погодной обстановкой подрывает доверие экипажа судна к этим системам, превращая их в бесполезный инструмент.

В связи с этим обращают на себя внимание исследования по повышению уровня контроля состава атмосферы над поверхностью воды с помощью судовых радиолокационных установок, действующих в радиальном направлении на расстоянии более 150 миль. Дистанционный радиолокационный контроль метеорологического и экологического состояния атмосферы по ходу судна с использованием поляризационной селекции радиолокационных сигналов позволяют самостоятельно, без пользования береговыми СПМ, решить задачу уклонения судна от неблагоприятных погодных условий и атмосферных загрязнений [5].

Выводы и перспектива дальнейшей работы по данному направлению

1. Преимущества от использования СПМ проявляются в уменьшении времени перехода и соответствующих финансовых затрат, а также в увеличении безопасности судоходства. Экономия средств от использования МПС достигается благодаря: сокращению времени перехода; уклонению от экстремальных погодных условий; уменьшения расхода топлива; устранению рисков повреждения груза и корпуса; уменьшения объема срочных ремонтных работ; более эффективного использования свободного времени экипажа; уменьшения франшизы страховой компании; увеличению срока службы судна. Эффективное использование СПМ максимально увеличивает безопасность перехода, значительно уменьшая возможность плавания в условиях экстремальных погодных условий, а осуществление рейса при благоприятных погодных условиях плодотворно влияет на состояние и производительность труда экипажа судна.
2. Успешность работы СПМ также зависит от точности прогноза и возможности правильно прогнозировать реакцию судна на погодные условия. Предполагаемые улучшения в работе СПМ ожидаются от достижений в метеорологии, компьютерных технологиях и разработки моделей прогнозирования характеристик волнения. Прогресс в теоретической метеорологии, совмещенный с постоянным усовершенствованием компьютерных приложений по разработке компьютерных моделей прогнозов погоды, позволит увеличить долговременность и точность динамического и статического прогнозов. Более глубокое понимание трудностей и проблем при использовании СПМ судоводителями позволит внедрить различные новации и пожелания в процессе разработки новых версий программного обеспечения. Технологические разработки в системах спутниковой связи позволят без

задержек увеличить количество и разнообразие информации передаваемой на суда. Судоводители будут располагать гораздо более качественными данными по метеорологической обстановке, а метеорологи смогут гораздо лучше понимать потребности, ограничения и приоритеты капитанов судов в метеорологической информации.

3. Развитие СПМ должно быть направлено на разработку системы, которая сможет самостоятельно собирать информацию по текущим погодным условиям на борту судна и передавать её на обработку береговому центру данных. Это позволит получать более точную и проверенную информацию практически с каждой точки Земного шара.
4. Одной из самых необходимых точек приложения усилий ученых является возможность осуществления замеров параметров погоды, как на судне, так и с помощью специальных буев-регистраторов. Наличие таких приборов на борту судна станет толчком к дальнейшему усовершенствованию СПМ и их обязательному внедрению на все суда мирового флота.
5. Специфическая конструкция современных судов, экзотические грузы и сложные методы транспортировки требуют индивидуального подхода к каждому аспекту их эксплуатации. Любое усовершенствование в получении информации о состоянии погоды поможет улучшить надежность СПМ, а заблаговременное планирование перехода с их помощью, совмещенное со знанием ожидаемых погодных условий, до и во время перехода, обеспечивает достаточные возможности в достижении оптимальных погодных условий на всем протяжении пути судна.

ЛИТЕРАТУРА

1. GUIDELINES FOR VOYAGE PLANNING. Резолюция ИМО А.893(21) от 25.11.1999; [http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=24282&file_name=893\(21\).PDF](http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=24282&file_name=893(21).PDF).
2. Алексишин В.Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания [Текст] / В.Г. Алексишин, Л.А. Козырь, С.В. Симоненко. – Одесса: Феникс, 2009. – 518с.
3. Снопков В.И. Управление судном [Текст] / В.И. Снопков. – СПб: Професионал, 2004. – 536 с.
4. Варбанец Т.В. Метеорология [Текст] / Т.В. Варбанец. – Одесса: Феникс, 2008. – 236 с.
5. Корбан Д.В. Повышение уровня контроля экологического состояния атмосферы на пути судна методами дистанционного наблюдения [Рукопись]: диссерт. канд.техн.наук спец.: 05.22.13 – навигация и управление движением/ ОНМА. – Одесса, 2013. – 211с.
6. NP 136 Ocean Passages for the World 5th Edition – London: British Admiralty, 2004.- 235p.