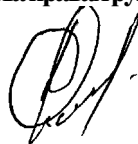




На правах рукописи



Седов Олег Константинович

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ
ПАРУСНЫХ СУДОВ**

Специальность 25.00.28 - Океанология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук

г. Калининград 2005

Работа выполнена в Калининградском государственном университете

Научные руководители:

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор

ОРЛЕНОК Вячеслав Владимирович

Кандидат географических наук,
доцент

ЧЕРНЫШКОВ Павел Петрович

Официальные оппоненты:

Доктор географических наук,
профессор

ЯКОВЛЕВ Владимир Николаевич

Кандидат географических наук

АВЕРКИЕВ Александр Сергеевич

Ведущая организация:

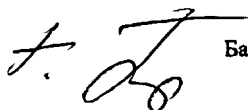
Институт океанологии им. П.П. Ширшова Российской академии наук

Защита состоится «13» июля 2005 г. в «15» часов на заседании диссертационного совета Д 212.084.02 при Калининградском государственном университете по адресу:
236040 г. Калининград, ул. Университетская, 2, ауд. 206

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Калининградского государственного университета

Автореферат разослан «12» апреля 2005 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат географических наук



Барина Г.М.

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Распространенное мнение о том, что времена парусного флота ушли в прошлое, не соответствует действительности. Сегодня в мире насчитывается около 1000 крупнотоннажных и среднетоннажных парусных судов, совершающих регулярные рейсы в различных районах Мирового океана. Если к их числу добавить более мелкие парусные суда и трудно поддающиеся учету крейсерские яхты, то эта цифра возрастет многократно. В настоящее время в развитых странах мира повсеместно возрастает интерес к морскому туризму на парусных судах, парусники используются для грузовых перевозок и проведения научно-исследовательских работ. Ежегодно строятся новые парусные суда.

Россия обладает элитным парусным флотом. На крупнейших в мире барках "Седов" и "Крузенштерн", фрегатах "Мир", "Паллада", "Товарищ" и других, ежегодно участвующих в международных парусных гонках и регатах, проходят морскую практику курсанты мореходных училищ. Успехи в подобных состязаниях, которые поднимают престиж российской парусной школы, определяются не только конструктивными особенностями судов и квалифицированной работой экипажей, но и в значительной степени - знанием гидрометеорологических условий районов плавания, умением правильно выбрать оптимальный курс.

Неверный выбор курса для парусного судна с гораздо большей степенью вероятности может привести к потере времени, такелажа и даже гибели судна. В двадцатом столетии таких случаев было немало. В 1906 г. в водах Северной Атлантики погиб бельгийский парусник "Граф де Найер". В 1928 г. в Южной Атлантике бесследно исчез, вероятно, после столкновения с айсбергом датский пятимачтовый барк "Копенгаген". В 1932 г. у острова Готланд затонула немецкая учебная шхуна "Ниобея". В 1957 г. в районе Азорских островов погиб немецкий четырехмачтовый барк "Памир". В 1992 г. неподалеку от Бермудских островов, попав в тропический ураган, затонул английский парусник "Маркиз". Начало нынешнего столетия также не обошлось без потерь: в октябре 2004 г. тайфун вынес на прибрежные скалы современный четырехмачтовый японский барк "Кайбу Мару".

Большинство современных пособий и рекомендаций по выбору оптимальных маршрутов и курсов предназначаются для капитанов и штурманов судов с силовыми установками. По этой причине далеко не все рекомендации, приводимые в этих изданиях, приемлемы для парусных судов. В немногочисленных специализированных пособиях для штурманов парусных судов рекомендации также нередко носят декларативный характер и не учитывают весь возможный спектр возникающих в реальном плавании проблем. В силу этого детальный анализ реальных ситуаций, связанный с разнообразием гидрометеорологических условий на маршруте плавания, и разработка на этой основе рекомендаций для руководителей плаваний представляется весьма актуальным.

Двадцатилетний опыт работы автора на барке "Крузенштерн" в качестве штурмана, а затем капитана судна показал практическую необходимость выполнения подобного исследования.

Цель и задачи работы. На основе описания и анализа гидрометеорологических условий на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане и личного опыта автора — разработать методики по выбору оптимальных маршрутов плавания. При этом поставлены и решены следующие задачи:

1. Проанализировать современное состояние и применение гидрометеорологического обеспечения во время океанских плаваний крупнотоннажных парусных судов. Дать рекомендации по оперативному использованию карт барической топографии, спутниковых данных о температуре поверхности океана (ТПО) и аномалиям уровня моря при выборе оптимальных курсов.

2. На основе современных данных рассчитать и построить для акватории Атлантического океана карты атмосферных переносов, карты модулей ветра и его среднеквадратичного отклонения, карты преобладающих ветров и их устойчивости, а также дать рекомендации по использованию этих карт при выборе оптимальных маршрутов парусных судов.

3. Описать гидрометеорологические условия и дать рекомендации по выбору оптимальных курсов на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане.

4. Разработать рекомендации по управлению крупнотоннажным парусным судном в районах прохождения тропических и глубоких циклонов.

5. Проанализировать изменчивость гидрометеорологических условий и оценить их влияние на выбор оптимальных курсов на примере кругосветного плавания барка "Крузенштерн" в 1995-1996 гг. и Международной трансатлантической регаты "Tall Ship 2000".

Материалы и методы исследования. В основу работы положены данные гидрометеорологических наблюдений во время плаваний барка "Крузенштерн" за период с 1995-2000 гг., база данных АтлантНИРО среднемесячных значений приземного давления по пятиградусным квадратам, данные по скорости и направлению ветра из массива реанализа метеорологической информации за период 1980-2000 гг. по двухградусным квадратам (Kalnay et al., 1995) и литературные источники.

Значительное внимание уделено анализу материалов, собранных автором во время кругосветного плавания барка "Крузенштерн" в 1995-1996 гг., в общих чертах повторившего маршрут Первой русской кругосветной экспедиции под командованием И.Ф. Крузенштерна, а также трансатлантической гонки "Tall Ship 2000", посвященной началу XXI века, лучших в мире крупнотоннажных парусников, в которой принимал участие и барк "Крузенштерн".

Собранный материал и данные наблюдений были обработаны традиционными методами, применяемыми в современных океанологических и гидрометеорологических исследованиях. Массив данных по скорости и направлению приводного ветра был обработан с использованием методов многомерного статистического анализа.

Научная новизна. Впервые с использованием большого объема накопленной информации, включая гидрометеорологические данные, полученные в рейсах и кругосветном плавании в 1995-1996 гг. барка "Крузенштерн", и в трансатлантической регате "Tall Ship 2000", проанализирована изменчивость гидрометеорологических условий на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане. Даны конкретные рекомендации по выбору оптимальных курсов при прохождении наиболее сложных для мореплавания районов. Приведены рекомендации и схемы по управлению крупнотоннажным парусным судном при прохождении тропических и глубоких циклонов в средних широтах. Для практического использования штурманами парусных судов для всей акватории Атлантического океана созданы карты атмосферных переносов и проанализирована их изменчивость.

Положения, выносимые на защиту:

- анализ гидрометеорологических условий и выбор оптимальных курсов на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане;
- рекомендации по управлению парусным судном при прохождении тропических и глубоких циклонов;
- использование карт индексов атмосферных переносов, карт модулей ветра и его среднеквадратичного отклонения, совмещенных карт повторяемости ветров и их устойчивости для разработки маршрутов парусных судов в Атлантическом океане;
- рекомендации по использованию спутниковых снимков ТПО и уровня океана для корректировки маршрутов во время плаваний парусных судов;
- опыт анализа и учета гидрометеорологических условий в кругосветном плавании барка "Крузенштерн" в 1995-1996 гг. и трансатлантической регате "Tall Ship 2000".

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработанные и внедренные в практику принципы гидрометеорологического обеспечения выбора оптимальных маршрутов парусных судов в теоретическом плане могут представлять интерес для специалистов в области географии океана и морской метеорологии. Они могут быть использованы штурманами парусных судов и яхтсменами как во время разработки маршрутов плавания, так и при выборе оптимальных курсов непосредственно в морских условиях.

Результаты методического плана используются при изучении курса "Навигационная гидрометеорология" и прохождении морской практики курсантов судоводительского факультета Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.

Апробация работы. Основные положения работы, а также диссертация в полном объеме докладывались и обсуждались на colloquiaх лаборатории промысловой океанологии Атлантического научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АтланНИРО), на Международной конференции по истории отечественной океанологии

(Калининград, 1999), на Межвузовской научно-технической конференции Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота (Калининград, 2000), на Конференции Калининградского отдела Русского географического общества "Комплексное изучение природы Атлантического океана" (Калининград, 2003), на VII Международном симпозиуме по истории океанографии (Калининград, 2003).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 5 работ, 1 работа принята в печать.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения и библиографического списка литературы. Текст работы изложен на 168 страницах, содержит 21 таблицу и 104 рисунка. В списке литературы 143 наименования, из которых 49 на иностранных языках.

Автор выражает искреннюю благодарность за помощь в написании работы, ее оформлении и полезные советы руководителям диссертации д.г.-м.н., профессору В.В. Орленку, к.г.н., доценту П.П. Черныпкову, профессору С.Н. Тупикину, сотрудникам АтлантНИРО к.г.н. Г.А. Чернега, к.г.н. А.М. Сироте, к.г.н. А.В. Ремесло, И.А. Теницкой.

Содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы исследования, формулируются цели и задачи исследования, положения, выносимые на защиту.

В первой главе *"Современное состояние гидрометеорологического обеспечения парусных судов"* дается краткий обзор современного состояния и проблемы навигационной гидрометеорологии. Приводится краткая историческая справка возникновения морской гидрометеорологии, основы которой были заложены во времена парусного флота периода Великих географических открытий и получившей дальнейшее развитие в работах плеяды выдающихся ученых и мореплавателей: У. Леверье, М.В. Ломоносова, Р. Фиц-Роя, Ф. Нансена, А.И. Воейкова и др. Большой вклад в развитие гидрометеорологической науки внесли также первые русские кругосветные плавания под командованием И.Ф. Крузенштерна и Ю.Ф. Лисянского, В.М. Головина, О.Ю. Коцебу, Ф.Ф. Беллинсгаузена и М.П. Лазарева и др. Адмирал флота России Степан Осипович Макаров разработал специальные инструкции и наставления по гидрометеорологическим наблюдениям на судах. Важным практическим обобщением гидрометеорологических сведений для нужд парусного флота того времени явились карты наивыгоднейших путей, составленные в 50-е годы XIX века американским моряком М. Мори.

В XX столетии научно-технический прогресс способствовал бурному развитию морской гидрометеорологии. В практику входит использование дистанционных космических методов, позволяющих следить за изменением метеоусловий на значительных по площади акваториях. Более точными становятся краткосрочные прогнозы гидрометеорологических условий, которые в оперативном режиме передаются на находящиеся в море суда. И все

же, несмотря на очевидные успехи гидрометеорологической науки, капитаны парусных судов по-прежнему сталкиваются с большими и серьезными проблемами, особенно при принятии решений в конкретной гидрометеорологической ситуации во время плаваний. Желание под парусами остается трудной и полной неожиданностей работой.

Дано описание основ современного гидрометеорологического обеспечения плаваний крупнотоннажных парусных судов. Существующие пособия позволяют определять или рассчитывать значение параметров гидрометеорологических условий по конкретным данным и координатам на определенный момент или период времени (атласы и пособия приливотливных колебаний уровня и течений, расчетные таблицы волнения и др.). Справочные пособия содержат общие сведения о различных гидрометеорологических параметрах. Они дают представление об осредненных величинах скорости и направлении *ветра*, частоте штормов, направлении и скорости течений, температуре воды и воздуха и прочих условий. Такими пособиями являются гидрометеорологические очерки лощий, гидрометеорологические карты и атласы, атласы физико-географических данных и отдельных гидрометеорологических параметров. В настоящее время на барке "Крузенштерн" нашли применение электронные атласы и пособия, содержащие значительное количество информации на магнитных носителях.

К числу оперативной и наиболее востребованной информации относятся фактические и прогностические карты погоды и волнения заблаговременностью до 3-4 суток, принимаемые на судах в факсимильном режиме. К оперативной информации можно также отнести сведения о фактической и прогностической погоде, поступающие на суда посредством системы Naftex, где в краткой и сжатой форме передается прогноз погоды и условия плавания.

В последние годы на барке "Крузенштерн" нашли применение спутниковые снимки температуры поверхности океана (ТПО), принимаемые на борту судна, и карты аномалий уровня моря, получаемые через ИНТЕРНЕТ. Поскольку течения разделяются на теплые и холодные, то по спутниковым снимкам ТПО несложно определить их границы и направления. Кроме того, максимальным градиентам ТПО, как правило, соответствуют максимальные скорости поверхностных течений. Приблизительную оценку скоростей течений можно сделать по градиентам представленных на альтиметрических картах величин: максимальным наклонам уровневной поверхности океана соответствуют максимальные скорости течений.

Во второй главе *"Использование карт атмосферных переносов, карт модулей ветра и его среднеквадратического отклонения, карт преобладающих ветров и их устойчивости при выборе оптимальных маршрутов парусных судов"* дается анализ по использованию этих карт, а также совмещенных карт преобладающего направления ветра и его устойчивости для центральных месяцев каждого сезона года. Все климатические расчетные характеристики индексов переносов воздушных масс и приводного ветра получены автором

на основе современных массивов метеорологической информации. Они представляют собой электронный атлас гидрометеорологических условий на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане и нашли применение при подготовке длительных морских переходов барка "Крузенштерн".

Карты атмосферных переносов позволяют выделить районы преобладающих зональных и меридиональных переносов воздушных масс, таких, например, как район квазистационарных западных зональных переносов воздушных масс в Северном полушарии между 30-60°с.ш. или квазистационарные районы западных зональных переносов в Южном полушарии между 30-35° и 55-60°ю.ш.

Карты средних модулей ветра и его среднеквадратичного отклонения позволяют сделать предварительную оценку наиболее ожидаемых скоростей ветра (как максимальных, так и минимальных) для любого района Атлантического океана.

Совмещенные карты преобладающих ветров и их устойчивости более наглядны и удобны для практического использования, чем традиционно приводимые в атласах сведения о силе ветра и его повторяемости в процентах, обычно представляемых в виде розы ветров. Они также позволяют выделить зоны преобладающих ветров с точки зрения их повторяемости и устойчивости. Таковыми можно считать зоны Северо-Восточного и Юго-Восточного пассатов, зону Западных ветров в Южном полушарии, а также ряд других районов, где в течение года или сезонов ветры изменяются незначительно.

В третьей главе *"Гидрометеорологические условия и рекомендации по выбору оптимальных курсов на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане"* дается подробное описание гидрометеорологических условий и их влияния на выбор оптимальных курсов на основных маршрутах парусных судов в Атлантическом океане. Рассматриваются гидрометеорологические процессы и факторы, которые необходимо учитывать при выборе оптимальных сроков и курсов плавания на каждом из маршрутов: изменчивость ветров и океанических течений, повторяемость тропических и внетропических циклонов, температуры воздуха и воды и т.д. Даются рекомендации по использованию данных маршрутов для парусных судов.

К числу наиболее часто используемых маршрутов парусными судами в Атлантическом океане относятся следующие переходы:

1. Переход от Восточного побережья Балтийского моря или Западной Европы до Канарских островов. Сложность данного перехода заключается в неустойчивой гидрометеорологической обстановке, обусловленной активной циклонической деятельностью, и частой, особенно в зимнее и осеннее время, штормовой погодой. Прохождение Бискайского залива - наиболее ответственный этап. Основная задача на этом переходе заключается в том, чтобы под влиянием господствующих западных ветров не углубиться во внутреннюю часть залива,

что значительно усложнит дальнейшее маневрирование судном и приведет к потере времени. Маршрут может быть рекомендован для проведения учебных и тренировочных рейсов, где парусное судно в относительно короткие сроки пересекает различные климатические зоны, проходит через узкости и проливные зоны.

2. Переход от Канарских островов до побережья Америки. Является оптимальным маршрутом для коммерческих (туристических) рейсов. Во все сезоны года здесь наблюдаются благоприятные метеорологические условия, попутные ветры и течения. Осложнения могут возникнуть на начальном этапе перехода вследствие ослабления ветров возле Канарских о-вов и на подходе к побережью Америки, где периодически возникают тропические циклоны.

3. Переход от побережья Северной Америки до пролива Ла-Манш. Маршрут может быть рекомендован для проведения трансокеанских состязаний и регат среди парусных судов различных классов. Устойчивые, сильные западные ветры дают возможность крупнотоннажным парусным судам развивать высокие скорости. Наибольшие сложности могут возникнуть у побережья Северной Америки, где может наблюдаться неустойчивая погода. Пристальное внимание при этом должно быть уделено циклонической деятельности, Гольфстриму и его фронтальным вихрям. Значительную опасность могут представлять тропические циклоны, которые зарождаются в Карибском море и Мексиканском заливе.

4. Переход вдоль побережья Южной Америки и вокруг мыса Горн. Этот переход в Атлантическом океане для судоводителя парусного судна может считаться одним из наиболее престижных и интересных, вследствие значительной протяженности, смены климатических и океанологических условий (здесь Бразильское и Фолклендское течения и хорошо известный м. Горн). Отметим лишь, что нежелательно даже с попутным ветром проходить в непосредственной близости от м. Горн, поскольку встречное восточное течение усиливается у его побережья. Рекомендация при прохождении м. Горн может быть лишь одна: постараться обойти мыс во время ослабления циклонической активности, т.е. между циклонами, которые проходят через пролив Дрейк с определенной периодичностью.

5. Переход от мыса Доброй Надежды до пролива Ла-Манш. Вследствие значительной продолжительности маршрута и изменчивости метеорологических условий переход также относится к числу наиболее сложных. Традиционно наиболее трудным участком на этом переходе считается плавание вокруг м. Доброй Надежды, где возникают ветры ураганной силы и очень высокое волнение. Обойти Азорские острова рекомендуется с запада: с ноября по февраль на расстоянии около 50 миль, а с июня по август - на расстоянии около 250 миль от их побережья. В остальные месяцы можно придерживаться среднего положения. Не исключена ситуация, когда на подходе к пр. Ла-Манш судно придется вести бейдевиндом левого галса против встречных северных и северо-западных ветров.

Каждый из маршрутов имеет свои принципиальные особенности, которые достаточно подробно изложены в диссертации с конкретными рекомендациями.

В четвертой главе *"Особенности плавания и рекомендации по управлению парусным судном в районах прохождения тропических и глубоких циклонов"* приводится описание тропических и глубоких циклонов и даются конкретные, разработанные автором рекомендации и схемы по управлению парусным судном в районах их прохождения.

Накопленный и апробированный опыт капитанов российских парусных судов и капитанов "Крузенштерна", в частности, позволяет сформулировать ряд практических советов и рекомендаций судоводителям, управляющим крупными парусниками (рис. 1,2):

1. Получив предупреждение о приближении тропического циклона, несмотря на относительно благоприятные погодные условия, необходимо уйти на свободную зону или в порт-укрытие.

2. Вблизи циклона не всегда можно точно определить четверть, в которой находится парусник. Поэтому рекомендуется пользоваться следующим правилом: нужно считать, что парусник находится в наиболее опасной четверти. Если данное предположение не оправдалось, то можно лечь на бакштаг или даже на фордевинд для ухода с пути циклона.

3. В случае нахождения парусника в передней, наиболее опасной четверти циклона, надо придерживаться следующих правил: в Северном полушарии судно ложиться на бейдевинд правого галса, в Южном полушарии - на бейдевинд левого галса. До тех пор, пока сила ветра позволяет как можно дальше отойти от центра циклона, необходимо держать судно круче к ветру и использовать максимальное число парусов. По мере усиления ветра и изменения его направления, постепенно убирается часть парусов, однако, по-прежнему необходимо вести судно, как можно круче к ветру. С переходом в тыловую часть циклона и по мере ослабления ветра, можно ложиться в бакштаг.

4. При нахождении судна в тыловой, относительно безопасной четверти, необходимо поступать следующим образом: в Северном полушарии курсом бакштаг правого галса нужно стремиться уйти из зоны урагана, в Южном полушарии - бакштаг левого галса. Не рекомендуется идти курсом фордевинд, так как в этом случае парусник неизбежно войдет во внутреннюю часть урагана и приблизится к его центру. До тех пор, пока курс не станет бейдевинд, необходимо постепенно приводиться как можно круче к ветру. Если судно недостаточно далеко ушло от средней части зоны урагана и сила ветра еще достаточно велика и нет возможности лечь на промежуточный курс галфвинд, то в этом случае необходимо привестись в бейдевинд, но уже с противоположного галса. В отличие от "опасной" четверти, где рекомендуется идти с максимальной скоростью и держать в бейдевинд как можно полнее, в "безопасной" четверти наоборот, пренебрегая скоростью, необходимо идти как можно круче к ветру, не давая возможности судну приближаться к центру урагана.

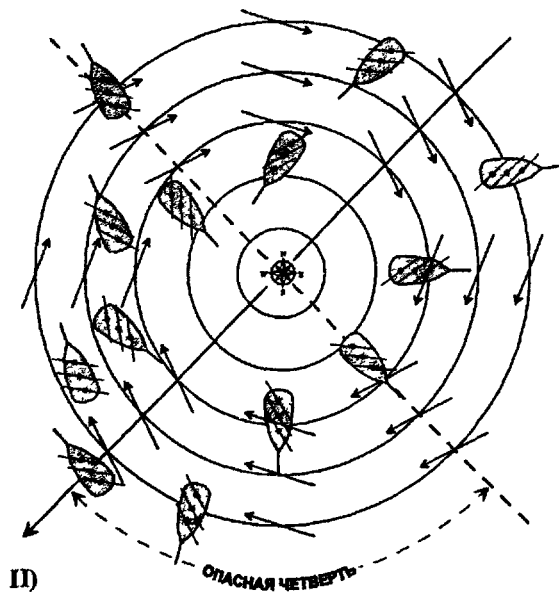
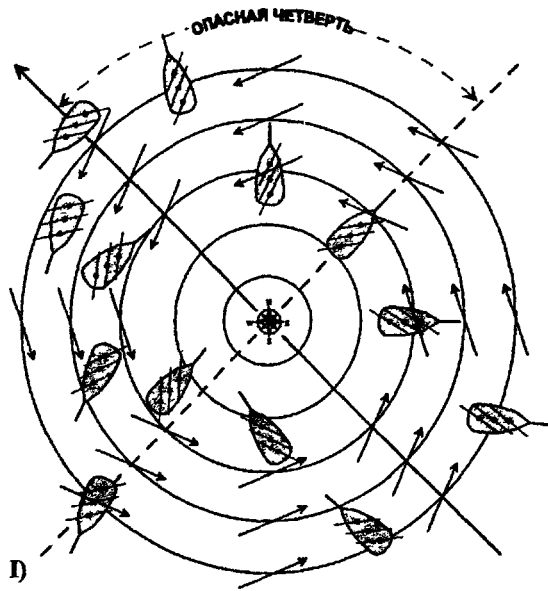


Рис. 1. Расхождение с центром урагана в начальной стадии его развития.
 (I - Северное полушарие, II - Южное полушарие)

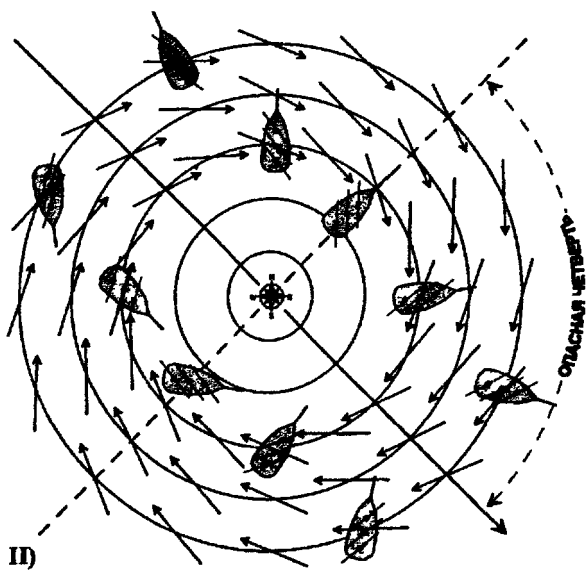
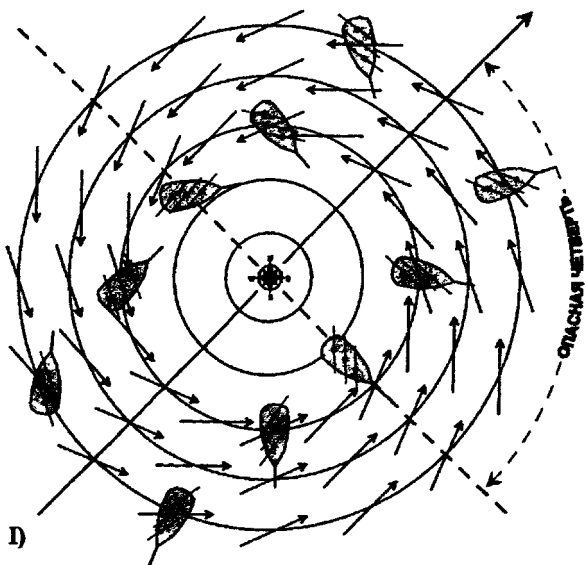


Рис. 2. Расхождение с центром урагана на стадии его полного развития.
(I — Северное полушарие, II - Южное полушарие)

Даже в относительно безопасной четверти при продвижении судна вместе с циклоном штормовая обстановка будет сохраняться. Выход на периферию циклона путем поворота "через фордевинд" и приведения на бейдевинд другого галса сопряжен с большими трудностями. Но, если это удастся сделать, то судно быстро пересечет путь, пройденный центром циклона, и перейдет в тыловую четверть курсом бакштаг. Если же поворот "через бакштаг" не получится, то судно рискует стремительно войти в опаснейшую зону - центр урагана. Поэтому переход от бейдевинда к полному бакштагу можно предпринимать только после прохождения центра циклона, что покажет подъем давления на барометре.

На то, что судно находится на пути центра движущегося урагана, укажет непрерывное падение давления, постоянный по направлению и усиливающийся ветер. При этом следует пытаться пересечь траекторию циклона и избежать вхождения в его центральную часть.

Наиболее сложная ситуация возникает при попадании парусника в центр урагана, где штилевая зона диаметром около 30 миль заполнена волнами очень большой высоты и беспорядочной толчеей. Теоретически можно ожидать, что после прохождения центра циклона, ветер вновь усилится до той же ураганной силы, но с противоположной стороны. Практически, если на парусном судне в это время не успели развернуться на обратный курс или перебросить реи на противоположный галс, судно подвергается опасности быть опрокинутым.

Вышеописанная схема действий относится к управлению судном в начальной стадии развития урагана, когда в Северном полушарии он движется на запад, северо-запад, а в Южном полушарии - на запад, юго-запад со скоростью не более 10-12 узлов.

После того, как ураган, набрав полную силу и скорость его поступательного движения составляет 40-50 узлов, предлагается иная схема маневрирования судном (см. рис. 2).

В Северном полушарии при нахождении судна в "опасной" четверти циклона необходимо держаться курса крутой бейдевинд правого галса и идти под парусами, используя вспомогательный двигатель то тех пор, пока это возможно. Если судно потеряет ход, то продолжать дрейфовать на этом же галсе и курсе; в Южном полушарии в "опасной" четверти циклона судно должно держаться курса крутой бейдевинд левого галса и идти под парусами и вспомогательным двигателем. В случае потери хода продолжить дрейфовать на этом же галсе и курсе.

В "безопасной" четверти циклона в Северном полушарии, если еще возможно, нужно попытаться привести судно на курс бакштаг правого галса, запомнить курс по компасу и пытаться удержаться на нем в соответствии с изменениями направления ветра. Если из-за ураганного ветра и волнения данный маневр совершить невозможно, то нужно лечь на крутой бейдевинд левого галса и не пытаться двигаться вперед, а дрейфовать. В "безопасной" четверти циклона в Южном полушарии необходимо попытаться привести судно на курс бакштаг

левого галса, запомнить курс по компасу и попытаться удержаться на нем, "бросопа" рен соответственно повороту ветра, но не менять курс по компасу. Если этого предпринять уже невозможно из-за ураганного ветра, то не остается другого выбора, как лежать на этом галсе и дрейфовать.

В пятой главе "Гидрометеорологические условия и выбор маршрутов в трансокеанских плаваниях барка "Крузенштерн" описываются и анализируются гидрометеорологические условия, выбор оптимальных курсов и тактика управления парусным судном во время двух длительных трансокеанских плаваний барка "Крузенштерн": кругосветного плавания в 1995-1996 гг. и Международной парусной регате "Тall Ship 2000".

Маршрут кругосветного плавания тщательно и заблаговременно разрабатывался исходя из существующих знаний гидрометеорологических условий (рис. 3).

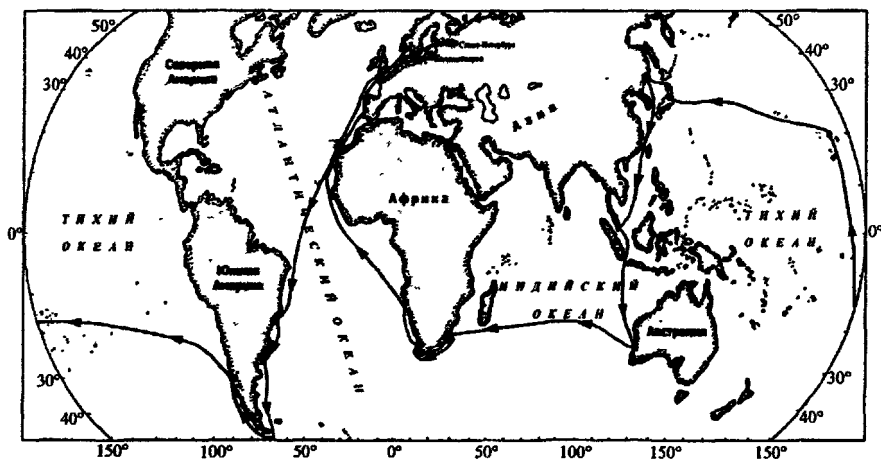


Рис. 3. Маршрут кругосветного плавания УПС "Крузенштерн" в 1995-1996 гг.

В запланированные сроки и без потерь времени в первой части плавания были осуществлены переходы от п. Калининград до Канарских островов и далее вдоль южноамериканского побережья до п. Монтевидео, от п. Тальсауанао (Чили) до о. Таити. Весьма грамотно был проложен маршрут от п. Перт (Австралия) до п. Дурбан (ЮАР). На этом этапе парусник после выхода из п. Перт взял курс на северо-запад, удачно вошел в зону пассатных ветров и с хорошей скоростью пересек Индийский океан. К удачным переходам можно отнести и этап от п. Владивосток до Австралии: судно успело пройти Зондский пролив до того, как на Индонезию обрушился тропический ураган, принесший значительные разрушения и человеческие жертвы. Большим успехом можно считать прохождение

м. Горн. После выхода из п. Монтевидео обсуждались различные варианты прохождения м. Горн, оценивалась скорость и периодичность прохождения циклонов через пр. Дрейка. В итоге было принято решение идти кратчайшим путем между о-ми Эстадос и Огненная Земля и на близком расстоянии (что противоречит существующим рекомендациям) обойти м. Горн. Попутные, северо-восточные ветры умеренной силы, которые явились следствием образования частного циклона с центром к северо-востоку от о-ва Огненная Земля, (что не типично для данного района), предопределили правильность выбора маршрута.

Дается характеристика гидрометеорологических условий, тактики гонки и выбора оптимальных курсов во время Международной трансатлантической парусной регаты "Tall Ship 2000". В этой гонке, посвященной началу XXI века, экипажу барка "Крузенштерн" предстояло отстаивать честь российской морской парусной школы среди 64 лучших парусных судов мира. Гонка состояла из четырех гоночных этапов: Саутгемптон - Кадис, Кадис - Гамильтон (Бермудские о-ва), Бостон-Галифакс, Галифакс - пр. Ла-Манш. Поскольку парусные суда относились к разным типам и классам и, при равных условиях, имели различную скорость, каждому из них присваивался коэффициент, на основании которого пересчитывалось пройденное расстояние. Таким образом, успех каждого из судов определялся не только навыками экипажей, но и, в очень значительной степени, тактикой гонки, выбором оптимального курса, основанном на анализе и учете гидрометеорологических условий, обеспечивающего максимальную скорость судна.

Каждый из переходов имел свои особенности, но одним из наиболее сложных этапов оказался переход от п. Саутгемптон (Великобритания) до п. Кадис (Испания). Метеорологические условия на первом этапе характеризовались активной циклонической деятельностью и резкой сменой погоды. Во время прохождения пр. Ла-Манш и Бискайского залива (19-25.04.2000) преобладали встречные юго-западные и южные ветры от умеренных до штормовых, препятствовавшие быстрому продвижению судов в южном направлении. Парусники вынуждены были идти галсами. В Бискайском заливе скорость ветра временами достигала 20-25 м/с. Идя галсами против встречных ветров западных румбов, "Крузенштерн" был вынужден углубиться в Бискайский залив, обеспечивая максимальную в столь неблагоприятных гидрометеорологических условиях скорость.

В испанском п. Кадис 07.06.2000 г. был дан старт второму этапу гонки. Парусники по классическому "колумбовскому" маршруту должны были пересечь Атлантику. В задачу каждого из участников входило как можно быстрее "поймать" попутный северо-восточный пассат и с ним достичь финиша у Бермудских островов. Метеорологические условия на всем протяжении перехода определялись восточной, южной и западной перифериями обширной стационарной области Азорского максимума атмосферного давления, центр которой был расположен

в районе 35°с.ш., 35°зл. Штилевая погода и слабые ветры силой 1-2 балла наблюдались, в основном, в первые дни после выхода из п. Кадис, что затрудняло плавание и давало преимущество более легким парусным судам в начальной стадии гонки. Часть судов, в том числе и барк "Крузенштерн", придерживаясь генерального курса на юго-восток и стремясь отойти от Африканского побережья, пошли кратчайшим путем по направлению к о. Мадейра. Вторая группа капитанов предпочла направить свои парусники с северным попутным ветром к Канарским островам. Выбор первого варианта для барка "Крузенштерн" представлялся более оправданным: ветер был не настолько сильным, чтобы, пренебрегая увеличением дистанции, за счет скорости постараться обойти соперников. На этом этапе "Крузенштерн" получил преимущество за счет оптимального учета гидрометеорологических условий на маршруте.

На третьем самом коротком этапе от п. Бостон до п. Галифакс (16-19.07.2000 г.) благоприятное направление ветра позволило парусным судам напрямую идти к цели, а постепенное усиление ветра дало возможность барку "Крузенштерн" развить высокую скорость. На этом "спринтерском" этапе гонки барк "Крузенштерн" занял второе место в своем классе, проиграв всего 16 минут современному японскому парусному судну "Kaiwo Mara", и вышел на второе место среди всех участников регаты.

Судьба первого места в общем зачете решалась на последнем этапе гонки от п. Галифакс до о. Уайт, расположенном в пр. Ла-Манш. Преобладающие в Северной Атлантике благоприятные для "Крузенштерна" сильные западные ветры и опыт, приобретенный в предшествующих переходах от Северной Америки до Европы, позволяли рассчитывать на победу. В начале гонки парусные суда шли галсами, стремясь как можно быстрее отойти от североамериканского побережья, где наблюдалась неустойчивая гидрометеорологическая обстановка. В дальнейшем усиление циклонической деятельности и правильно выбранный маршрут позволили "Крузенштерну" успешно конкурировать с более быстроходными судами и захватить лидерство. Успешнее основных конкурентов "Крузенштерну" удалось обойти безветренные зоны на подходе к финишу. Этот этап гонки закончился блестящей победой российского парусника, который занял первое место в своем классе. По итогам всей регаты "Tall Ship 2000" среди больших парусных судов экипаж барка "Крузенштерн"¹¹ также был признан лучшим.

Главную роль в обеспечении этого успеха сыграла правильная оценка складывающейся гидрометеорологической обстановки.

В заключении сформулированы основные результаты и выводы работы:

1. Составлены среднемесячные карты преобладающих атмосферных переносов, карты средних модулей ветра и его среднеквадратичного отклонения, а также совмещенные карты преобладающих ветров и их устойчивости, построенные по новейшим данным для акватории

Атлантического океана. Карты атмосферных переносов позволяют выделить районы преобладающих зональных и меридиональных переносов воздушных масс, что крайне удобно при разработке маршрутов в их первом "приближении". При выборе климатических маршрутов необходимо исходить из оптимального сочетания зональных и меридиональных переносов воздушных масс. Карты средних модулей ветра и его среднеквадратичного отклонения фактически позволяют сделать предварительный анализ наиболее вероятных скоростей ветра, а также оценить его изменчивость. Совмещенные карты площади преобладающих ветров и их устойчивости в ряде случаев более наглядны и удобны для практического использования, чем традиционно приводимые в атласах сведения о силе ветра и его повторяемости в процентах, обычно представляемых в виде розы ветров. Совместный анализ полученных карт с картами, приводимыми в атласах и других пособиях, позволяет более обоснованно и корректно определять генеральные маршруты парусных судов.

2. Разработана схема использования результатов спутникового мониторинга приводного слоя атмосферы и поверхности океана для корректировки курсов парусных судов. В плаваниях барка "Крузенштерн" успешно использовались спутниковые снимки температуры поверхности океана (1110) и снимки аномалий уровня моря. Оперативный анализ ТПО позволяет достаточно точно определить границы течений и их мезомасштабных вихрей. Карты аномалий уровня моря в первом приближении позволяют сделать оценку скоростей течений по максимальным наклонам уровенной поверхности океана.

Совместный анализ спутниковых снимков ТПО и карт аномалий уровня моря с картами поверхностных течений, приводимых в атласах, позволяет точнее определить положение судна относительно течений и проложить оптимальный курс, что особенно важно в безветренную погоду.

3. Систематизированные автором разрозненные рекомендации капитанов "Крузенштерна" прошлых лет и личный опыт позволяют дать ряд практических советов при встрече судна с глубокими циклонами и тропическими ураганами. Парусное судно, находящееся в передней части циклона, нужно стремиться вести по дуге, постепенно удаляясь от центра к периферии, и постараться выйти из циклона в его тыловой части. Во время нахождения парусника в тыловой части циклона нужно вести судно как можно "полнее" к ветру (курсами бейдевинд, фордевинд) и выводить из циклона по кратчайшему расстоянию.

4. Практическое использование полученных в диссертации выводов и рекомендаций в двух длительных трансокеанских плаваниях барка "Крузенштерн" (в кругосветном плавании 1995-1996 гг. и Международной парусной регате "Tall Ship 2000") показало их эффективность. Анализ результатов этих двух плаваний позволил уточнить полученные ранее выводы и рекомендации.

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах:

1. Седов О.К. Вести парусник в кругосветку? // Рыбное хозяйство, 1996.- №4. - С. 36.
2. Седов О.К., Ремесло А.В. Новое качество барка "Крузенштерн" // II Международная конференция по истории отечественной океанологии: Тез. докл.- Калининград, 1999.- С. 178.
3. Ремесло А.В., Седов О.К., Сирота А.М. Об основных результатах проведения научно-исследовательских работ на борту УПС "Крузенштерн" в сентябре-ноябре 1999 г. // В сб. Барк "Крузенштерн" и его роль в мореплавании. Материалы межвузовской научно-технической конференции.- БГА РФ.- Калининград, 2000. - С. 13-21.
4. Sedov O., Chemyshkov P., Remeslo A. The history of Oceanographic Researches Aboard the Bark "Kruzenstem" // VII International Congress on the History of Oceanography.- Kalinin-grad; Abstract: 2003.-P. 152.
5. Морозов Е.Г., Ремесло А.В., Седов О.К., Сирота А.М. Распространение североморской воды в Балтийском море и ее перемешивание с водами верхнего слоя - гидрологические исследования на парусном судне "Крузенштерн". Известия АИН им. А.М. Прохорова // Прикладная математика и механика. - 2004. - Т. 6. - С. 84-89.
6. Седов О.К. Управление парусным судном в районах прохождения тропических и глубоких циклонов // Ученые записки Русского географического общества (калининградское отделение), 2005 (работа принята в печать).

Олег Константинович Седов

**ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ОПТИМАЛЬНЫХ МАРШРУТОВ
ПАРУСНЫХ СУДОВ**

*Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата географических наук*

Объем 1,1 п.л. Тираж 100 экз.

**Редакционно-издательский отдел
Лицензия № 021350 от 28.06.99 г.**

Формат 60 x 84/16

Печать офсетная. Заказ № 106

**Балтийская государственная
академия рыбопромыслового
флота**

**238029, Калининград,
ул. Молодежная, 6**

22 АПР 2005

11