



ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ ОПАСНОСТИ СТОЛКНОВЕНИЯ НА СУДАХ С ПОЛУСФЕРИЧЕСКОЙ ФОРМОЙ МОСТИКА

К.А. Артамонов, курсант,

ar.kirill_95@mail.ru

С.В. Ермаков, старший преподаватель,

esv.klgd@mail.ru

БГАРФ ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

На примере столкновения двух судов – панамского автомобилевоза «City Of Rotterdam» и датского парома «Primula Seaways» – исследована проблема иллюзии относительного движения, которая может возникать на судах с нестандартным дизайном носовой надстройки, выполненной в виде полусферы. Визуальное наблюдение, которое ведется на мостике такого судна через боковые иллюминаторы, вызывает восприятие движения судна по направлению взгляда. В результате исследования обоснован ряд рекомендаций по предупреждению возникновения указанной иллюзии.

расхождение судов, опасность столкновения, визуальная оценка, полусферическая форма мостика, иллюзия относительного движения, рекомендации

Безопасность расхождения судов в море во многом определяется качеством решений, принимаемых вахтенным помощником капитана (ВПК). В основе этих решений лежат результаты оценки опасности столкновения, для выполнения которой в распоряжении судоводителя имеется достаточно технических средств (РЛС, САРП, АИС и пр.) и методов [1-3]. Вместе с тем существуют условия и обстоятельства сближения судов, когда приоритет может быть отдан визуальной оценке. Достоверность такой оценки (и качество последующего решения) будет зависеть от человеческого фактора в большей степени, чем достоверность инструментальной оценки.

Одна из причин, которая может негативно повлиять на достоверность визуальной оценки опасности столкновения, заключается в том, что эта оценка базируется не на объективной информации, а на результате ее восприятия и переработки вахтенным помощником капитана. Он оценивает ситуацию не как объективную реальность, а как образ, формирующийся в его сознании на основе субъективного восприятия. Очевидно, что идеальным вариантом для принятия грамотного и адекватного ситуации решения является совпадение представления судоводителя об условиях и обстоятельствах плавания с действительной ситуацией. Вместе с тем подобный вариант является насколько идеальным, настолько и недостижимым – при визуальном восприятии и обработке предоставляемой средой информации в сознании человека всегда формируется исключительно субъективная картина. Другой вопрос – насколько значимо для безопасности плавания расхождение между объективной реальностью и ее субъективной оценкой судоводителем и может ли повлиять субъективизм оценки на адекватность решения по управлению судном.

Как правило, решение опытного вахтенного помощника капитана, основанное на субъективной оценке ситуации, будет таким же, как и при оценке объективной. Однако существуют и исключения, которые могут инициировать решения ВПК, не соответствующие обстоятельствам и условиям плавания, и, как следствие, привести к навигационной аварии.

Большое значение для оценки процесса восприятия в профессиональной деятельности судоводителя имеет такое явление, как иллюзия [4, 5]. Иллюзия – это ложное или искаженное восприятие окружающей действительности, которое заставляет наблюдателя испытывать

впечатления, не соответствующие действительности, и склоняет его к ошибочным суждениям об объекте восприятия. Термин «искаженное» означает, что видимое не соответствует объективной ситуации. При расхождении судов возможно появление так называемой иллюзии относительного движения, источником которой, как показывает практика, может быть нестандартная (полукруглая) конфигурация мостика морского судна. Для выяснения причин появления этой иллюзии, ее возможных негативных последствий и с целью обоснования рекомендаций по предупреждению ошибок в оценке ситуации проанализируем реальную аварию судов, случившуюся из-за иллюзии относительного движения. Такая авария в контексте настоящего исследования будет являться удаленным натурным экспериментом, где условия устанавливаются и меняют ее участники [6].

Автомобилевоз «City of Rotterdam» (таблица, рис. 1) 3 декабря 2015 г. столкнулся с паромом «Primula Seaways» (таблица, рис. 1) в устье р. Хамбер (рис. 2), впадающей в Северное море на востоке Великобритании. В ходе расследования было установлено, что выходящий из порта Иммингем «City of Rotterdam» находился в северной части судоходного канала на пути входящего парома, однако лоцман был дезориентирован после того, как посмотрел в иллюминатор полусферического мостика (рис. 1) [7]. Автомобилевоз «City of Rotterdam» имеет нестандартный дизайн, и дезориентация была вызвана «иллюзией относительного движения», которая заставила лоцмана подумать, что паром движется в направлении его взгляда [7]. Нос (носовая надстройка) «City of Rotterdam» был специально спроектирован в виде полусферы (рис. 1) для уменьшения сопротивления ветра и, как следствие, экономии топлива. По этой причине мостик имеет нестандартную полусферическую (полукруглую) форму (рис. 3).



Рисунок 1 – Автомобилевоз «City of Rotterdam» (слева) и паром «Primula Seaways» (справа)

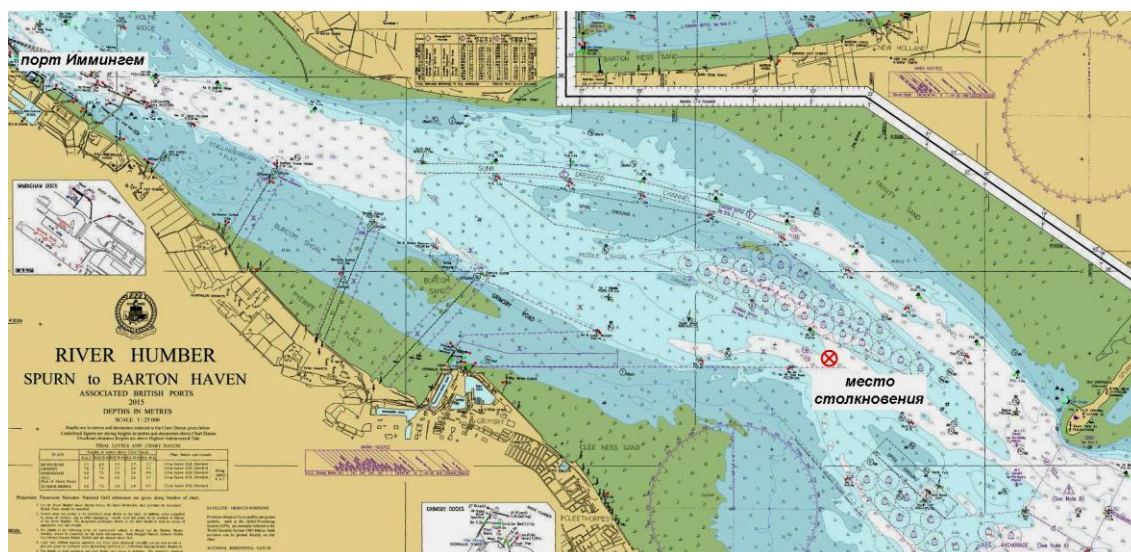


Рисунок 2 – Акватория столкновения (устье р. Хамбер)

Таблица – Характеристики судов «City of Rotterdam» и «Primula Seaways»

Характеристики судов		
Название судна	«City of Rotterdam»	«Primula Seaways»
Флаг	Панама	Дания
Тип судна	Перевозчик автомобилей	Ро-ро паром
Год постройки	2011	2004
Длина наибольшая, м	139,99	200
Водоизмещение, т	21143	32289
Характеристики рейса		
Порт прибытия	Иммингем, Великобритания	Гетеборг, Швеция
Порт отбытия	Ньюкасл, Великобритания	Иммингем, Великобритания
Информация о грузе	В балласте	Груз
Осадка, м	6,3	7,2



Рисунок 3 – Мостик «City of Rotterdam»

В 18:58 «City of Rotterdam» отошел от причала и направился к выходу из порта Иммингем. К 19:59 закончилось обслуживание буксирами, и судно, следуя со скоростью 12 уз на ручном управлении, вышло на фарватер устья реки. Параметры движения и место судна контролировались лоцманом визуально, а также с использованием электронной картографической навигационно-информационной системы (ЭКНИС) и РЛС левого борта. При этом сам лоцман находился перед центральным иллюминатором, на котором для обозначения диаметральной плоскости судна был прикреплен вертикальный корд со светодиодной подсветкой.

В 20:27 «City of Rotterdam» следовал курсом 125° и прошел буй Grimsby Middle. В этот же момент был обнаружен паром «Primula Seaways», подходящий к р. Хамбер курсом 291°, со скоростью 20 уз. В следующие пять минут автомобилевоз изменил свой курс сначала до 95°, а затем до 105° и оказался несколько севернее намеченного пути. Для выхода на запланированную траекторию движения и безопасного расхождения с паромом от судна требовался уверенный маневр вправо. Ситуация усугублялась тем, что, кроме сноса течением, «City of Rotterdam», следовавший в балласте с высоким надводным бортом и большой парусностью, претерпевал значительный ветровой дрейф в сторону северной границы фарватера, ширина которого составляла всего 4 кбт.

Опытный лоцман осознавал необходимость поворота в южную сторону и был готов к

решительным действиям. Однако предпринять их помешали следующие события. После 20:30 с целью ведения радиопереговоров с паромом и диспетчером системы управления движением судов (СУДС) лоцман неоднократно отходил от центрального иллюминатора (т.е. выходил из диаметральной плоскости судна), так как УКВ-радиостанция находилась под одним из боковых иллюминаторов правого борта (рис. 2). Наблюдая через него за окружающей обстановкой, оценивая навигационную картину без привязки к ориентиру, определяющему диаметральную плоскость (ДП) судна, лоцман сделал вывод, что управляемое им судно уверенно движется к южной границе фарватера (по направлению его взгляда). Более того, заметив огни парома слева от себя, он посчитал, что «Primula Seaways» находится также слева и от его судна. Этим наблюдением лоцман уверился в безопасном расхождении левыми бортами. Вместе с тем относительно центрального иллюминатора боковой находился под горизонтальным углом 33° , и фактически автомобильное судно шел не к южной, а продолжал следовать к северной границе фарватера, двигаясь на пересечение курса парома. Последний же находился слева только относительно направления взгляда лоцмана, а относительно ДП автомобиля – справа (рис. 4).

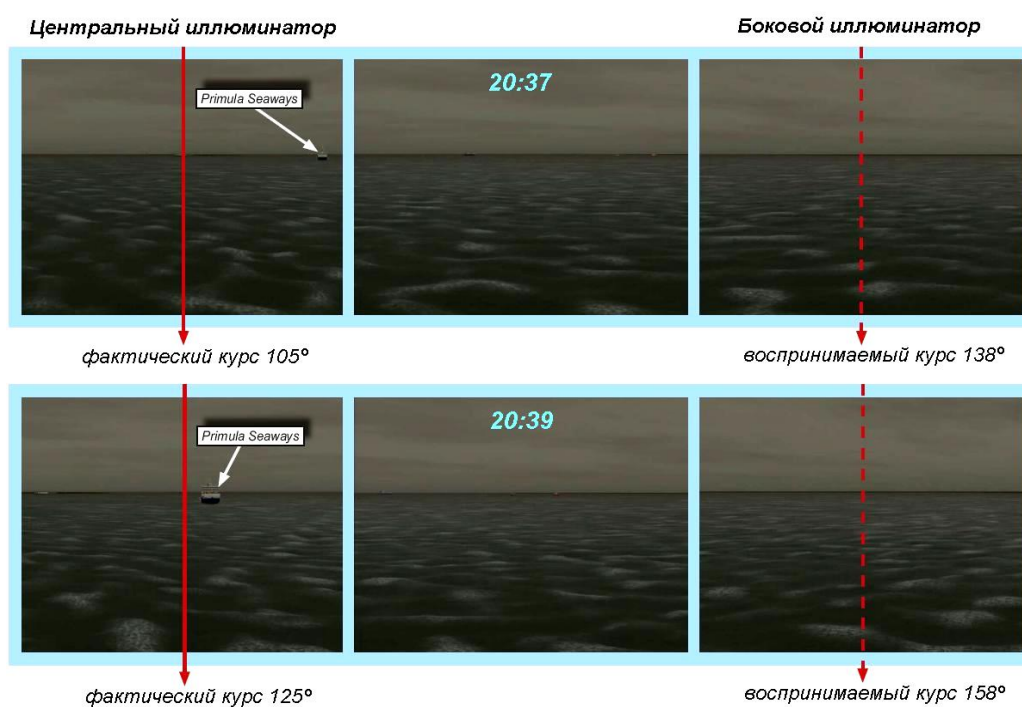


Рисунок 4 – Иллюминаторы на мостике «City of Rotterdam» при моделировании столкновения

Будучи под влиянием своей субъективно-иллюзорной оценки ситуации, лоцман игнорировал предупреждения диспетчера СУДС, а в 20:38 он начал медленно изменять курс до 135° . Тем самым «City of Rotterdam» должен был, по мнению лоцмана, отвернуть еще больше вправо от парома, но в итоге подвернул под него, сведя дистанцию кратчайшего сближения к нулю. Маневры последнего момента, осуществленные на обоих судах переключкой руля на борт (а паром дал к тому же и полный задний ход) не позволили избежать столкновения судов левыми бортами (рис. 5, 6).

Таким образом, столкновение между «Primula Seaways» и «City of Rotterdam» произошло из-за того, что последний оказался в северной части фарватера на пути следования парома, а также по причине неправильной оценки лоцманом ситуации расхождения, случившейся из-за проявления иллюзии относительного движения.

Эта иллюзия привела лоцмана к выводу о значительности своих действий по изменению направления движения судна к южной границе фарватера, несмотря на то, что курс не претерпел больших изменений. Вероятно, потеря лоцманом способности сопоставлять фак-

тический курс с воспринимаемым визуальным направлением движения, была обусловлена тем, что при лоцманском (глазомерном) способе проводки эгоцентрическая система координат, как правило, оказывается доминирующей. При этом даже эпизодическое наблюдение через боковой иллюминатор (т.е. временная смена системы отсчета с экзоцентрической (судовой) на эгоцентрическую) каждый раз «возвращало» бы иллюзию относительного движения. Иными словами, природа этой иллюзии такова, что, даже после ее идентификации и преодоления, она регулярно и внезапно появляется вновь (рис. 7).

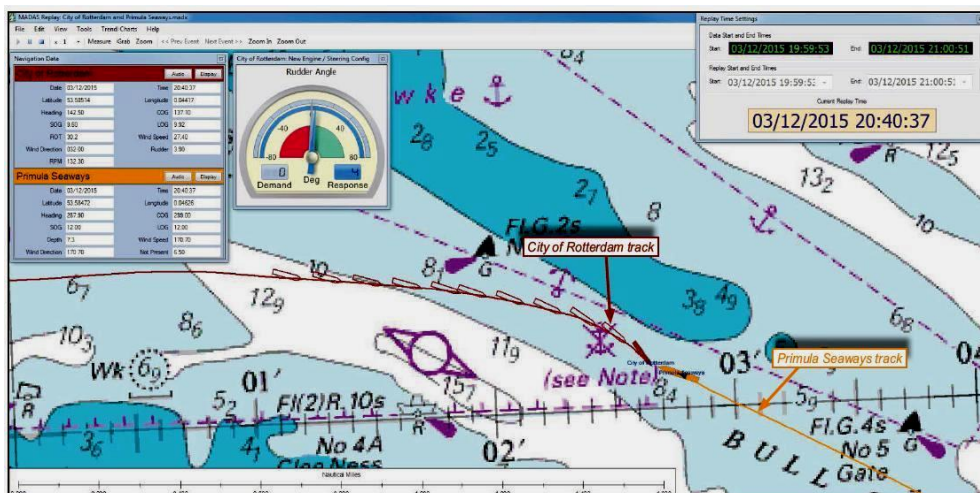


Рисунок 5 – Столкновение судов на электронной карте

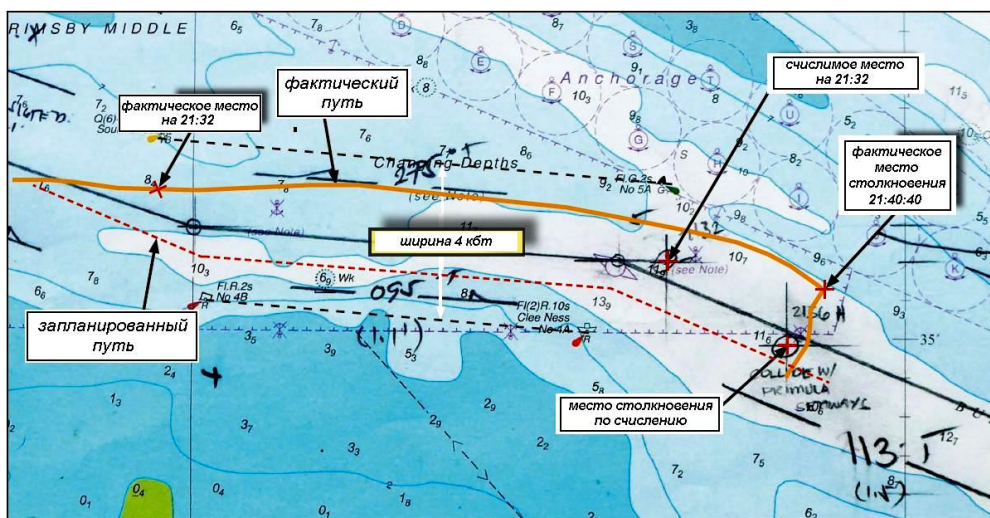


Рисунок 6 – Столкновение судов на бумажной карте «City of Rotterdam» (время UTC+1)



Рисунок 7 – Окружающая обстановка, наблюдаемая через центральный (слева) и боковой (справа) иллюминаторы «City of Rotterdam»

Объективности ради следует заметить, что ошибочные выводы лоцмана «City of Rotterdam» были подтверждены вахтенным помощником капитана «Primula Seaways», в 20:37 согласившегося по УКВ, что имеет место расхождение левыми бортами. Поскольку было темно, внутренний (вертикальный) наклон иллюминатора удалял все объекты на периферии, какие-либо визуальные «подсказки» отсутствовали, то иллюзия в итоге стала непреодолимой.

При исследовании обстоятельств аварии в одном из английских колледжей была проведена реконструкция столкновения, для участия в которой пригласили двух лоцманов р. Хамбер. Оба специалиста в результате не смогли избежать иллюзии относительного движения. Кроме того, проведенный во время расследования экспертный опрос лоцманов показал, что последние считают судно «City of Rotterdam» (и однотипное с ним судно «City of St. Petersburg») «дезорганизирующим» и «неудобным».

По результатам анализа обстоятельств аварии автомобилевоза и парома предлагается в целях предупреждения иллюзии относительного движения и для адекватной визуальной оценки опасности столкновения на судах типа «City of Rotterdam» принимать во внимание следующие рекомендации:

- позиция вахтенного помощника капитана (или лоцмана) должна находиться по центру (позади репитера гирокомпаса или рулевого);
- следует ограничить время нахождения ВПК перед навигационными дисплеями, передав функцию наблюдения при помощи технических средств другому судоводителю (т.е. обязательное усиление вахты);
- по возможности необходимо использовать переносную (мобильную) УКВ-станцию;
- посредством дополнительного обучения или инструктажа необходимо повышать осведомленность штурманской службы в отношении иллюзии относительного движения и опасности перехода к боковым иллюминаторам.

Таким образом, главной особенностью визуальной оценки опасности столкновения на судах с полусферической формой мостика является возможность неадекватной оценки, которая обусловлена искажением зрительного восприятия, связанным с возникновением иллюзии относительного движения. Обоснованные и приведенные выше рекомендации, направленные на предупреждение иллюзии и объективизацию визуальной оценки, являются одним из множества частных решений глобальной и комплексной проблемы человеческого фактора. Вместе с тем за рамками настоящего исследования остались очевидные из обстоятельств аварии проблемы, связанные с нормированием эргономических аспектов конструирования мостика, а также проблемы эффективности взаимодействия штурманской службы судна, лоцмана и СУДС. В этом видится дальнейший потенциал исследования, результаты которого в совокупности с обоснованными выше рекомендациями по предупреждению иллюзии и результатами иных исследований, касающихся различных сегментов проблемы человеческого фактора и предупреждения аварийности судов [8-13], могут быть интегрированы в систему управления безопасностью плавания [14].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Букатый, В.М. Определение дистанции сближения судов нетрадиционным методом / В.М. Букатый, С.Ю. Морозова // IV Международный Балтийский морской форум: материалы. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2016. – С. 52-56.
2. Букатый, В.М. Точностные характеристики метода непосредственного определения дистанции кратчайшего сближения судов по информации от АИС / В.М. Букатый, С.Ю. Морозова // Эксплуатация морского транспорта. – 2012. – № 2. – С. 9-15.
3. Букатый, В.М. Нетрадиционный метод выяснения ситуации сближения судов / В.М. Букатый, С.Ю. Морозова // Эксплуатация морского транспорта. – 2012. – № 2. – С. 9-15.

4. Григорьев, Н.Н. Факторы, влияющие на восприятие информации судоводителем / Н.Н. Григорьев, В.И. Сигида, А.П. Двинин // Морское образование: традиции, реалии и перспективы: материалы научно-практической конференции (31 марта 2015 г.). – Санкт-Петербург: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова, 2015. – Т.1. – С. 67-74.
5. Григорьев, Н.Н. Восприятие информации как фактор безопасности мореплавания / Н.Н. Григорьев, А.П. Двинин, М.М. Наконечный // Морской флот. – 2015. – № 4. – С.36-40.
6. Ермаков, С.В. Некоторые особенности прохождения проливов с сильными приливо-отливными течениями (на примере пролива Пентленд-Ферт) / С.В. Ермаков // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2017. – Т. 9. № 4. – С. 691-703.
7. Report on the investigation 3/2017 of the collision between the pure car carrier City of Rotterdam and the ro-ro freight ferry Primula Seaways. River Humber, United Kingdom. 3 December 2015. – Southampton: Marine Accident Investigation Branch, 2017. – 56 p.
8. Ермаков, С.В. Опасная, экстремальная и чрезвычайная ситуации в судовождении / С.В. Ермаков, В.А. Бондарев // Вопросы безопасности. – 2017. - № 4. – С. 13-22.
9. Бондарев, В.А. Навигационная авария в контексте управления риском чрезвычайных ситуаций / В.А. Бондарев, С.В. Ермаков // Проблемы анализа риска. – 2017. – Т. 14. № 4. – С. 58-66.
10. Бондарев, В.А. Управление риском чрезвычайных ситуаций на основе прогнозирования и минимизации влияния человеческого фактора на навигационную безопасность плавания судна / В.А. Бондарев, С.В. Ермаков // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2017. – № 5. – С. 66-73.
11. Ермаков, С.В. Превентивное регулирование человеческого фактора в морском судовождении / С.В. Ермаков // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2016. – № 5(39). – С. 39-50.
12. Ермаков, С.В. Психологическая устойчивость судоводителя как основная детерминанта влияния человеческого фактора на навигационную безопасность плавания судна / С.В. Ермаков // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 5. – С. 14-19.
13. Ермаков, С.В. Анализ системы «судоводитель в ситуации» / С.В. Ермаков // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2013. – Т. 16. № 4. – С. 699-703.
14. Бондарев, В.А. Основы построения адаптивной системы управления безопасностью плавания рыбопромысловых судов / В.А. Бондарев, О.М. Бондарева, И.Р. Рагулина // Известия КГТУ. – 2016. – № 43. – С. 221-228.

FEATURES OF VISUAL COLLISION HAZARD ASSESSMENT IN A SHIP WITH A HEMISPHERICAL FORM OF THE BRIDGE

K.A. Artamonov, cadet,
ar.kirill_95@mail.ru
S.V. Ermakov, Senior Lecturer,
esv.klgd@mail.ru
BFFSA Kaliningrad State Technical University

The problem of relative motion illusion arising on ships with non-standard design of a bow superstructure made in the form of a hemisphere is researched in the article. The basis of the research was an analysis of the collision between the pure car carrier City of Rotterdam and the ro-ro freight ferry Primula Seaways on the River Humber, United Kingdom. Visual observation, which is conducted on the bridge of such a vessel through off-axis windows, causes the perception of the vessel's movement in the direction of the view. Recommendations on the prevention of the appearance of this illusion have been substantiated in result of the research.

passing vessels, collision risk, visual assessment, hemispherical form of the bridge, of relative movement illusion, recommendations