

## ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР ПРИ ПРИНЯТИИ РЕШЕНИЙ В СУДОВОЖДЕНИИ И ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЕГО ВЛИЯНИЯ

*Бень А.П., Паламарчук И.В.*

*Херсонская государственная морская академия*

*Внедрение новейших технических средств управления движением судна естественным образом «отрывает» судоводителя от процесса поддержания заданного уровня безопасности, поскольку он становится не в состоянии непосредственно и полностью контролировать этот уровень в реальном времени. Большинство навигационных аварий случается не из-за отказа технических средств навигации или управления движением судна, а из-за неготовности судоводителей своевременно принимать верное управленческое решение в соответствии со складывающейся ситуацией. Целью исследования является выявление ключевых составляющих явления «человеческий фактор» и определение эффективных путей снижения его негативного влияния на безопасность современного судоходства. В статье рассмотрены вопросы влияния человеческого фактора на безопасность современного судоходства. Рассмотрены особенности процесса функционирования современных автоматизированных систем управления судном и процессов взаимодействия с ними судоводителя. Доказано, что проблема снижения негативного влияния человеческого фактора является комплексной и должна решаться одновременным совершенствованием технических возможностей автоматизированных систем в сочетании с новыми курсами подготовки плавсостава, ориентированными на совершенствование качества подготовки в области управления ресурсами мостика и принятия решений.*

**Ключевые слова:** *человеческий фактор, система поддержки принятия решений, безопасность судоходства.*

**Введение.** Значительный рост интенсивности морских перевозок за последние десятилетия привел к увеличению аварий судов, в том числе с человеческими жертвами и тяжелыми техногенными последствиями. Широкое применение новых информационных технологий и автоматизированных систем в судоходстве не гарантирует остановки этого процесса, поскольку, с одной стороны, использование современных информационных систем управления движением судна значительно облегчает труд судоводителей, но с другой - объективно порождает новые проблемы, обусловленные процессами взаимодействия человека и технических средств. Так, чем более сложными становятся функции таких систем, тем острее возникает необходимость в координации работы технических средств и интерпретации информации, предоставляемой с их стороны судоводителями. Одновременно, с ростом количества информации, подлежащей обработке в реальном времени, возникает и проблема эффективного взаимодействия между членами судовой команды, которые ее получают.

Внедрение новейших технических средств управления движением судна естественным образом «отрывает» судоводителя от процесса поддержания заданного уровня безопасности, поскольку он становится не в состоянии непосредственно и полностью контролировать этот уровень в реальном времени. Поэтому, как показывает анализ причин возникновения аварий на море, главным их фактором продолжает оставаться так называемый «человеческий фактор», поскольку именно он является причиной более 80 % их общего количества. Большинство навигационных аварий случается не из-за отказа технических средств навигации или управления движением судна, а из-за неготовности судоводителей своевременно принимать верное управленческое решение в соответствии со складывающейся ситуацией.

**Актуальность исследования.** Проблеме обеспечения безопасности мореплавания во многих странах мира, в том числе и Украине, в настоящее время уделяется приоритетное значение. Государственная политика в сфере обеспечения безопасности судоходства определена постановлением Кабинета Министров Украины за №1137 от 7 октября 2009 года [1] и предусматривает координацию действий всех субъектов,

ответственных за безаварийное судоходство. Одной из важнейших составляющих данной проблемы, является снижение влияния человеческого фактора.

Вопросам влияния человеческого фактора на состояние аварийности на морском транспорте посвящены резолюции ИМО, в частности А.772 (18) «Фактор усталости при укомплектовании судов экипажами и обеспечении безопасности» от 04 ноября 1993 года и А.947 (23) «Принципы и цели организации в отношении концепции человеческого элемента» от 05 ноября 2003 года. В 2003 году ИМО был принят документ под названием «Видение человеческого фактора, принципы и цели (Human Element Vision, Principles and Goals), в котором человеческий фактор был признан в качестве главной причины, значительно ухудшающей уровень безопасности современного морского судоходства.

Проблемам, возникающим в процессе взаимодействия человека с техническими средствами, а также вопросам негативного влияния человеческого фактора на эффективность, надежность и безопасность взаимодействия элементов системы «человек-машина», посвящены труды многих авторов [2, 3, 7]. В указанных работах в первую очередь отслеживается прямая зависимость безопасности судоходства от компетентности представителей судового персонала, их готовности работать в тяжелых и экстремальных условиях, способности оперативно принимать верные и эффективные решения по управлению морским судном, а специфика взаимодействия оператора с соответствующей судовой техникой рассматривается с точки зрения функционирования эргатической системы.

Снижение негативного влияния человеческого фактора в автоматизированных системах управления судном и обеспечение эффективного функционирования судовых эргатических систем представляет собой актуальную проблему, решение которой позволит существенно уменьшить количество морских аварий.

**Целью исследования** является выявление ключевых составляющих явления «человеческий фактор» и определение эффективных путей снижения его негативного влияния на безопасность современного судоходства.

**Основная часть.** Явление «человеческий фактор» приобрело официальный статус только в последнее время, поэтому оно недостаточно изучено по своей сути, характеристикам, причинами возникновения, последствиями и спецификой. Долгое время ему не уделялось достаточного внимания и, соответственно, недооценивались негативные последствия его влияния. В настоящее время существует два основных направления противодействия явлению «человеческий фактор», в частности путем конструктивного улучшения технического оснащения морских судов и повышения уровня профессиональной подготовки членов экипажа судна.

Согласно первому направлению, необходимо создавать новые информационные системы управления, учитывающие особенности процесса взаимодействия в эргатических системах и имеющие функции систем поддержки принятия решений. Второе направление предусматривает внедрение в цикл профессиональной подготовки специалистов морской отрасли специальных курсов, направленных на совершенствование качества их подготовки в области принятия решений в критических ситуациях, межличностного взаимодействия, умение осуществлять эффективное руководство подчиненными, управление ресурсами ходового мостика и современным навигационным оборудованием.

Широкое применение современных информационных технологий в судовождении на современном этапе приводит к все более широкому внедрению в судовых автоматизированных системах, прежде всего навигационных, элементов систем поддержки принятия решений (СППР) [4, 5]. Автоматизированные судовые системы управления в указанных условиях становятся разновидностью специфических эргатических систем управления, принципиальной особенностью которых является сохранение активной роли человека как объекта принятия управленческих решений.

Рассматривая вопросы функционирования автоматизированных систем в судовождении, следует отметить, что таким системам присущ ряд специфических черт,

обусловленных отраслью их практического применения, которые должны быть учтены в процессе их создания и эксплуатации, а именно [7]:

- функционирование в режиме реального времени накладывает определенные временные ограничения на процессы оценивания навигационной ситуации, формирование множества возможных альтернатив по принятию решений, и предоставление соответствующей информации лицу, принимающему решение (ЛПР);

- множество альтернатив по принятию решений, формируемое СППР, должно отвечать требованиям, определенным в международных нормативных документах, регламентирующих движение судов, принципам «хорошей морской практики» и опыта ЛПР, что сложно формализовать в виде математических моделей;

- процесс взаимодействия автоматизированных систем управления и ЛПР имеет циклический характер: «формирование информационного сообщения – восприятие информации – обработка информации и принятие решений – осуществление управляющих воздействий», большая часть времени в котором приходится на сторону ЛПР;

- принимая во внимание тот факт, что количество информации, необходимое оценки навигационной ситуации значительно, а ЛПР имеет определенные физиологические ограничения на объемы воспринимаемых и обрабатываемых им одновременно информационных сообщений, важное значение приобретает эффективное коммуникативное взаимодействие между членами команды навигационного мостика.

Ключевым моментом снижения влияния человеческого фактора на уровень аварийности, является осознание ситуации за пределами непосредственных причин аварий. Это может быть достигнуто путем подробного определения цепей скрытых ошибок, связанных с процедурами и действиями, способствовали их возникновению. Осознание сущности явления «человеческий фактор» на море как причины возникновения аварии по основаниям профессиональных ошибок представителей плавсостава, допускаемых ими в пределах функционирующей социотехнической системы, обуславливает необходимость обеспечения высокого уровня их профессионального реагирования в подсистеме «человек-машина». Минимизация профессиональных ошибок со стороны членов судового экипажа и представителей офицерского состава может быть обеспечена в условиях, когда они:

- четко воспринимают и осознают специфику ситуации, с максимальной степенью достоверности предусматривают варианты дальнейшего возможного развития событий; эта профессионально значимая способность базируется на восприятии, памяти, аналитическом мышлении, творческой и воспроизводящей воображения, прогностических способностях;

- имеют возможность оперативно получать и анализировать необходимую информацию о реальном положении дел и принимают профессионально адекватные решения;

- на основе полученных выводов о сущности ситуации строить совместную вероятностную модель поведения членов судового экипажа, чему способствуют профессиональная самореализация, стабильность межличностных отношений, социальная ответственность и эмпатия;

- вовремя учитывать информацию предупредительного характера от представителей береговых служб, определять удачную стратегию безопасности и быстро выбирать лучший вариант выхода из сложившейся критической ситуации. Эта способность базируется на основе гибкости, толерантности, профессиональной самооценки и самодовира, а также культуры безопасности моряка;

- генерировать реалистичные решения с учетом возможной ограниченности действий членов судового экипажа в ситуациях непредсказуемости развития событий;

- оптимально распределять нагрузку среди подчиненных на основании учета их реальных профессиональных и психофизических возможностей действовать адекватно

в каждой конкретной ситуации; такая способность обуславливается высоким уровнем социального восприятия каждого члена судового экипажа, уровнем его ответственности, эмпатии, стабильных межличностных отношений;

– сознательно отслеживать процесс стабилизации ситуации благодаря уменьшению уровня ее критичности путем взаимной поддержки.

Принимая во внимание указанные особенности функционирования автоматизированных систем управления судном, можно сделать вывод, что решение указанных проблем выходит за плоскость процессов взаимодействия «человек – автоматизированная система», именно поэтому решение проблемы «человеческого фактора» может быть только комплексным и должно включать три ключевые составляющие:

– совершенствование функциональных возможностей современных автоматизированных систем и технических средств судовождения;

– совершенствование процессов взаимодействия в эргатической системе «ОПР-автоматизированная система»;

– совершенствование процессов взаимодействия «человек-человек» в судовом экипаже.

Только одновременное решение указанных составляющих позволит эффективно преодолевать проблему негативного влияния человеческого фактора в современном мореплавании.

Для решения проблемы в соответствии с первой составляющей, необходимо:

– внедрение новых информационных технологий обработки и представления информации, средств когнитивной графики, адаптивных интерфейсов;

– применение новых автоматизированных систем, способных решать задачи координации взаимодействия между судами.

Совершенствование процессов взаимодействия в эргатической системе «ЛПР-автоматизированная система», может быть достигнуто путем разработки современных СППР судоводителя.

Последняя составляющая имеет непосредственное отношение к профессиональным качествам членов судовой команды и может быть учтена путем введения специальных курсов подготовки плавсостава. Одним из курсов, способных эффективно решать указанные вопросы, является курс «Менеджмент морских ресурсов», преподавание которого начато в Херсонской государственной морской академии в 2012 году.

**Выводы.** Проблема снижения негативного влияния человеческого фактора на уровень аварийности в современном судоходстве требует комплексного решения, которое может быть достигнуто путем: применения современных информационных систем управления судном, обеспечивающих функции поддержки принятия решений, на основе принципов эффективного взаимодействия «ЛПР-автоматизированная система управления». Внедрение таких систем должно осуществляться одновременно с введением новых программ подготовки плавсостава, направленных на повышение эффективности коммуникативного взаимодействия членов машинной команды, умений принятия ими правильных управленческих решений в критических условиях, формированию лидерских качеств. Только одновременное решение указанных составляющих позволит эффективно преодолевать проблему негативного влияния человеческого фактора, и как следствие, будет способствовать снижению количества морских аварий, вызванных его воздействием.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Постанова Кабінету Міністрів України №1137 від 07 жовтня 2009 р.
2. Стадниченко С. М. Человеческий фактор на море: учебно-методическое пособие / С. М. Стадниченко. – Одесса : Астропринт, 2003. – 192 с.

3. Менеджмент морських ресурсів : навчальний посібник / Безлуцька О. П., Колегаєв М. О., Кошелік Л. А., Кулікова Л. Б., Лещенко А. М., Нестеренко В. Б., Перепадя К. В., Тригуб С. М., Ходаковський В. Ф., Цимбал М. М. – Херсон : Херсонська державна морська академія, 2012. – 100 с.

4. Вагущенко Л. Л. Системы автоматического управления движением судна / Вагущенко Л. Л., Цымбал Н. Н. – 3-е изд., перераб. и доп.- Одесса: Фенікс, 2007. – 328 с.

5. Мальцев А. С. Некоторые особенности применения АИС для предупреждения столкновений / Мальцев А. С., Орлов Е. О. // Судовождение : сб. научн. трудов / ОНМА. – Одесса: ИздатИнформ, 2007. – Вып. 14. – С. 67-74.

6. Бень А. П. Представление правил МППСС-72 в системе поддержки принятия решений судоводителя / А. П. Бень // Сучасні інформаційні та інноваційні технології на транспорті : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Том 1. – Херсон : Видавництво ХДМІ, 2011. – С. 13-15.

7. Бень А. П. Людський фактор в автоматизованих системах управління судном та шляхи зниження його впливу / Бень А. П. // Науковий вісник Херсонської державної морської академії. – Херсон : Видавництво ХДМА, 2012. – № 2 (7). – С. 26-30.

## REFERENCES

1. Postanova Kabinetu Ministriv Ukraїni №1137 vid 07 zhovtnya 2009 r.
2. Stadnichenko S. M. Chelovecheskiy faktor na more: uchebno-metodicheskoe posobie / S. M. Stadnichenko. – Odessa : Astroprint, 2003. – 192 s.
3. Menedzhment morsjkih resursiv : navchalnij posibnik / Bezlucjka O. P., Kolegaev M. O., Koshelik L. A., Kulikova L. B., Lethenko A. M., Nesterenko V. B., Perepadya K. V., Trigub S. M., Khodakovskij V. F., Cimbал M. M. – Kherson : Khersonsjka derzhavna morsjka akademiya, 2012. – 100 s.
4. Vaguthenko L. L. Sistemih avtomaticheskogo upravleniya dvizheniem sudna / Vaguthenko L. L., Cihmbal N. N. – 3-e izd., pererab. i dop.- Odessa: Feniks, 2007. – 328 s.
5. Maljcev A. S. Nekotorihe osobennosti primeneniya AIS dlya preduprezhdeniya stolknoveniy / Maljcev A. S., Orlov E. O. // Sudovozhdenie : sb. nauchn. trudov / ОНМА. – Odessa: IzdatInform, 2007. – Vihp. 14. – S. 67-74.
6. Benj A. P. Predstavlenie pravil MPPSS-72 v sisteme podderzhki prinyatiya resheniy sudovoditelya / A. P. Benj // Suchasni informacijni ta innovacijni tekhnologii na transporti : Materiali Mizhnarodnoї naukovo-praktichnoї konferencii. Tom 1. – Kherson : Vidavnictvo KhDMI, 2011. – S. 13-15.
7. Benj A. P. Lyudskij faktor v avtomatizovanikh sistemakh upravlinnya sudnom ta shlyakhi znizhennya yjogo vplivu / Benj A. P. // Naukoviy visnik Khersonskoj derzhavnoj morskoї akademii. – Kherson : Vidavnictvo KhDMA, 2012. – № 2 (7). – S. 26-30.

### **Бень А.П. Паламарчук І.В. ЛЮДСЬКИЙ ФАКТОР ПРИ ПРИЙНЯТТІ РІШЕНЬ В СУДНОВОДІННІ ТА ШЛЯХИ ЗНИЖЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ**

*Впровадження новітніх технічних засобів управління рухом судна природним чином «відриває» судоводія від процесу підтримки заданого рівня безпеки, оскільки він стає не в змозі безпосередньо і повністю контролювати цей рівень в реальному часі. Більшість навігаційних аварій трапляється не через відмову технічних засобів навігації або управління рухом судна, а через неготовність судоводіїв своєчасно приймати вірне управлінське рішення відповідно зі складною ситуацією. Метою дослідження є виявлення ключових складових явища «людський фактор» і визначення ефективних шляхів зниження його негативного впливу на безпеку сучасного судноплавства. У статті розглянуті питання впливу людського фактора на безпеку сучасного судноводіння. Розглянуто особливості процесу функціонування сучасних автоматизованих систем управління і процесів взаємодії з ними судоводія. Доведено, що проблема зниження негативного впливу людського фактора є комплексною і повинна вирішуватися одночасним вдосконаленням технічних можливостей автоматизованих систем в поєднанні з новими курсами підготовки плавкладу, орієнтованими на вдосконалення якості підготовки в галузі управління ресурсами містка і прийняття рішень.*

**Ключові слова:** людський фактор, система підтримки прийняття рішень, безпека судноплавства

**Ben A.P. Palamarchuk I.V. HUMAN FACTOR IN DECISION-MAKING NAVIGATIONAL AND WAYS OF REDUCING ITS INFLUENCE**

*The introduction of the latest technical controls vessel movement in a natural way to "rip" the navigator of the process to maintain a given level of security, because it becomes unable to directly and fully control the level in real time. Most navigational accidents happen not because of failure of means of navigation or management of vessel traffic, but because of the unavailability of navigators to take timely and correct management decisions in accordance with the evolving situation. The aim of the study is to identify the key components of the phenomenon of "human factor" and the identification of effective ways to reduce its negative impact on the safety of modern shipping. The article discusses the impact of human factors on the safety of modern navigation. The features of the process of functioning of the modern automated ship control systems and processes of interaction with them, navigator. It is proved that the problem of reducing the negative impact of human factors is complex and needs to be addressed at the same time improving the technical capabilities of the automated systems combined with new courses of training of seafarers, focused on improving the quality of training in the field of bridge resource management and decision-making.*

**Keywords:** human factors, decision support system, the safety of navigation.

© Бень А.П. Паламарчук І.В.

Статтю прийнято  
до редакції 13.03.15