

3. Бочаров Л. Ю. О некоторых тенденциях в развитии автономных необитаемых подводных аппаратов / Л. Ю. Бочаров // Технические проблемы освоения Мирового океана: материалы V Всероссий. науч.-техн. конф., Владивосток, 30 сентября — 4 октября 2013 г. — Владивосток, 2013.
4. <http://www.metodolog.ru/node/1626/>
5. <http://compulenta.computerra.ru/archive/robotics>
6. <http://itar-tass.com/spb-ntws/1012355>
7. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море, 1974 г. — СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2002.
8. Конторов Д. С. Радиоинформатика / Д. С. Конторов, М. Д. Конторов, В. К. Слока. — М.: Радио и связь, 1993. — 294 с.
9. Телемедицина. Новые информационные технологии на пороге XXI века / под ред. Р. М. Юсупова, Р. И. Полонникова; С.-Петерб. ин-т информатики и автоматизации РАН. — СПб.: ТОО «Анатолия», 1998. — 488 с.
10. Schuman W. Uber die Strahlungslosen Eigenschwingungen eine leite rugeldie von Luftschicht und einer Ionospharen umgeben ist / W. Schuman. — Z. Naturforsch, 1952.
11. Блюх П. В. Глобальные электромагнитные резонансы в полости Земля–ионосфера / П. В. Блюх, А. П. Николаенко, Ю. Ф. Филиппов. — Киев: Наук. думка, 1977. — 200 с.
12. Дальняя связь на крайне низких частотах // ТИИЭР. — 1974. — № 3 (62).
13. Урик Р. Дж. Основы гидроакустики: пер. с англ. / Р. Дж. Урик. — Л.: Судостроение, 1978. — 448 с.
14. <http://www.3vium.ru/forums>

УДК 629.12

В. И. Дмитриев,
заведующий кафедрой судовождения, канд. техн. наук, доцент,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова;

О. В. Соляков,
доцент кафедры судовождения, канд. техн. наук,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова;

Н. В. Турецкий,
третий помощник капитана,
ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ РАБОЧЕЕ МЕСТО СУДОВОДИТЕЛЯ — НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

THE WORK'S STATION OF THE NAVIGATOR — THE PRESENT AND THE FUTURE

В настоящей статье определяется круг задач проектирования и использования автоматизированных рабочих мест на морских судах. Эффективность автоматизированных рабочих мест (АРМ) судоводителя, степень их надежности, устойчивости, системности и гибкости подвергаются все более жестким требованиям с развитием технологий и расширением объема выполняемых операций морскими судами. Правильное и корректное использование всех составляющих АРМ позволяет существенно снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций, случаев загрязнения окружающей среды, а также повысить уровень безопасности на судне. В связи с этим содержание статьи является актуальной базой для дальнейшего изучения данной темы, поисков новых путей развития и применения АРМ судоводителей на морских судах.

In the present article defines the range of tasks of designing and using of automated work stations (AWS) on the vessels. With development of technologies and enlarging of operations that carried out by vessels, efficiency, level of reliability, stability, systematic and agility of work stations are subject to the more strict requirements. The proper use of all parts of AWS can significantly decrease the probability of emergency situations occurrence, marine pollution and also to increase the security and safety level onboard. In connection with it the content of the article is the actual base for the further study of this question, searching of the new ways of development and using of AWS onboard the vessels.

*Ключевые слова: водный транспорт, информационные системы в судовождении.
 Key words: water transport, information systems in navigation.*

В НАСТОЯЩЕЕ время управление морскими судами немислимо без применения современного навигационного оборудования, ориентированного на широкое использование цифровой обработки информации. Через 10 лет ходовые мостики судов могут представлять собой то, что мы видим в научно-фантастических фильмах и романах — технологии, адаптированные под каждого конкретного оператора [1].

Бурное развитие компьютерных технологий остро поставило вопрос об интеграции программного обеспечения персональных компьютеров и технических средств с информационными ресурсами компьютерных сетей и создания на этой основе автоматизированных рабочих мест (АРМ) для различных специальностей, в том числе и для судовождения.

АРМ или в зарубежной терминологии «рабочая станция» (working station) представляет собой совокупность (комплекс) математического, программного, информационного, аппаратного и методического обеспечения, предназначенного для автоматизации решения задач инженером на его рабочем месте.

Все основные свойства, которым должно отвечать АРМ, могут менять свои значения и показатели в процессе использования, поэтому на судне должна быть подготовлена база, как теоретическая, так и материальная, для возможных изменений, настроек и перераспределения функций АРМ (рис. 1).

Сегодня на многих морских судах устанавливаются АРМ, но зачастую они не являются полностью адаптированными под данный конкретный тип судна, выполняемые ими задачи и, что также является чрезвычайно важным фактором их эффективности, задачи, которые ежедневно решает каждый вахтенный помощник в процессе ходовой навигационной вахты, вахты на якорь, во время стоянки в порту или во время грузовых операций [2].



Рис. 1. Основные компоненты автоматизированного рабочего места судоводителя

Избыточное количество аппаратуры и приборов, их неправильное или неэргономичное расположение и установка, различная степень надежности предоставляемых данных, сложность в использовании и обслуживании — все эти факторы в совокупности могут привести к тому, что установленное на морском судне АРМ не является эффективным, а его использование затрудняет решение различных задач или даже может привести к аварийным ситуациям. Не стоит забывать и о чрезвычайно высокой стоимости разработки и установки аппаратуры, входящей в состав АРМ. В качестве примера можно привести следующую цифру: на сухогрузном судне 2006 г. постройки ориентировочная стоимость всех компонентов АРМ судоводителя, входящего в состав «Интегрированной навигационной системы» (ИНС) ходового мостика, составляет, по приблизительным подсчетам, около 90 тыс. долл. США при условии, что аппаратура и приборы не являются самыми современными.

Из всего этого можно сделать вывод — процесс разработки и установки АРМ судоводителя на морских судах должен происходить при непосредственном участии операторов — судоводителей, которые будут работать или имеют опыт практической работы на данном типе судов и ознакомлены с основными задачами, проблемами и трудностями, с которыми может столкнуться судоводитель в процессе его эксплуатации.

Другим немаловажным фактором, обеспечивающим повышение эффективности каждого АРМ, является повышение надежности как всего комплекса в целом, так и каждой отдельной его составляющей.

Наличие соответствующего оборудования и инструментов для проведения диагностики и ремонта аппаратуры на борту судна, возможность связи с установщиком или производителем оборудования, входящего в состав АРМ, регулярный сервис и обслуживание силами квалифицированного и сертифицированного берегового персонала — все это позволяет своевременного выявлять и устранять неисправности, а также то, что является неотъемлемой частью морской практики — отсутствие замечаний и нареканий со стороны портовых властей, классификационных обществ и других проверяющих органов.

В настоящее время в мире существует множество научных проектов, основной целью которых является теоретическое обоснование, проектирование и разработка таких АРМ судоводителя, которые являлись бы уникальными для каждого судна, и выполняемых ими функций, а также обеспечивали бы безопасность и эффективность выполнения различных операций и предоставляли бы каждому судоводителю ту или иную информацию, которая может обеспечить наиболее правильное и рациональное решение в процессе его деятельности [3].

Среди большого количества подобных научных проектов можно выделить проект CASCAD (рис. 2). В нем принимают участие исследовательские институты, организации и лаборатории из семи стран, и основной их задачей является разработка и развитие адаптированной системы ходового мостика, которая способна распознавать, предупреждать и предотвращать ошибки, вызванные человеческим фактором, благодаря улучшению взаимодействия вахтенного помощника и оборудования ходового мостика.

Их разработки будут построены на изучении предыдущих исследований, которые показывают, что увеличивающийся объем технологий, с которыми сталкиваются вахтенные помощники, а также множество интерфейсов, программного обеспечения и информации ведут к ошибкам оператора.

Одной из основных задач, которую ставят перед собой участники и руководители этого проекта, является повышение уровня эффективности использования систем электронной картографии судоводителями в процессе эксплуатации АРМ и всех его составляющих.

В связи с этим участники проекта CASCAD и его руководитель, доктор Гарри Рэндалл, ставят своей целью не увеличение количества аппаратуры на ходовом мостике судна, а грамотный подбор и выявление наиболее эффективных составляющих АРМ судоводителя, которые будут использоваться на судне с учетом его эксплуатационно-технических характеристик, конструктивных особенностей и характера выполняемых им задач в процессе эксплуатации.



Рис. 2. Автоматизированное рабочее место судоводителя, разработанное в рамках проекта CASCAD

Наиболее многообещающим научным проектом, ведущим свою деятельность в настоящий момент, можно назвать проект Situmar, запущенный в феврале 2012 г. компанией “Kongsberg Maritime” (рис. 3).

Эти два проекта во многом схожи между собой, однако, в отличие от проекта CASCAD, работы исследователей компании “Kongsberg Maritime” нацелены на ходовые мостики судов офшорного флота.

В настоящее время результаты работы научного проекта Situmar можно встретить в различных учебных центрах для моряков по всему миру. Тренажеры, разработанные участниками проекта, применяются для подготовки и повышения квалификации судоводителей, работающих на судах офшорного флота, выполняющих различные операции: от обслуживания нефтяных платформ до обеспечения безопасности в зонах морских нефтегазовых разработок.



Рис. 3. Kongsberg Maritime Dynamic Positioning System Simulator

АРМ, разработанные и спроектированные на базе исследований участников проекта Situmar, активно устанавливаются на современных судах, отвечают всем международным требованиям и обеспечивают эффективное использование судоводителями аппаратуры и ресурсов ходового мостика, повышение уровня безопасности судовождения и снижение риска загрязнения окружающей среды.

Причиной появления ошибок человека могут быть отсутствие или недостаточность **интеллектуальной поддержки**. Особенно остро эта проблема проявляется в экстремальных ситуациях и в условиях дефицита времени на принятие решения [4].

Большие надежды возлагаются на создание интеллектуальных (экспертных) систем принятия решений по обеспечению безопасности мореплавания. Такие системы должны предоставлять судоводителю уникальные данные, которые не могут быть получены в реальном масштабе времени на основе имеющейся на судне технической документации. Система производит анализ ситуации, осуществляет оценку и прогноз динамики внешней среды и выдает практические рекомендации по управлению судном в сложной обстановке или обеспечению его мореходных качеств в неповрежденном и поврежденном состоянии.

Технической основой интеллектуальной системы являются бортовая ЭВМ стандартной конфигурации и измерительная система, обеспечивающая контроль характеристик состояния судна. Компьютерные программы интеллектуальных систем должны отличаться гибкостью и надежностью. Понятие гибкости позволяет легко вносить в систему добавления и изменения, обеспечивая ей способность к восприятию новых знаний и методов обработки информации. Реализация принципа надежности позволяет в случае выхода из строя части системы или невозможности контроля отдельных параметров управляемого объекта или внешней среды функционировать и выдавать практические рекомендации.

Общение с компьютером интеллектуальной системы осуществляется на естественном языке. Выводимая информация должна отражать результаты контроля состояния судна, анализа ситуации, объяснение логики анализа и прогноза развития ситуации. Практические рекомендации представляются на экране монитора в виде текстовых и речевых сообщений, графических образов. На практике это может происходить так. Предположим, что судно отклонилось от планового маршрута (линии пути) и оказалось на границе зоны безопасного движения. Срабатывает звуковая и световая сигнализация, на ходовом мостике по динамику звучит речевое сообщение: «Судно отклонилось от линии пути вправо (влево) и вышло к границе зоны безопасности. Необходимо скорректировать курс влево (вправо) на ... градусов и следовать этим курсом в течение ... минут, после чего ложиться на прежний курс ... градусов». Аналогичный текст высвечивается на экране специального дисплея. Это речевое сообщение повторяется через короткие промежутки времени до тех пор, пока не произошло нужное изменение курса судна. Непосредственно перед выходом судна на линию пути следует речевое и текстовое сообщения о необходимости ложиться на нужный курс, чтобы следовать по запланированной линии пути [5].

Наличие подобных научных проектов, их разработка и полученные результаты показывают нам, что вопрос размещения и использования АРМ на морских судах является важной и неотъемлемой составляющей судовождения на всех этапах, начиная с проектирования и постройки судна и заканчивая его эксплуатацией.

Совершенно очевидно, что будущее торгового флота неразрывно связано с использованием и применением АРМ на судах. Уже сейчас они являются важной и неотъемлемой составляющей эксплуатации судна и обеспечивают надежность и эффективность многих аспектов судовой деятельности и выполняемых операций. Процесс внедрения подобных технологий связан с разрешением множества сложных задач и вопросов, которые при квалифицированном рассмотрении помогут значительно облегчить и упростить рабочую деятельность судоводителя.

Все те задачи, которые ставят перед собой разработчики и создатели АРМ, налагают дополнительную ответственность на всех операторов и пользователей, так как только при доскональном

знании возможностей и свойств аппаратуры и приборов, входящих в состав АРМ, их характеристик и областей применения возможно максимальное использование заложенных в них ресурсов и потенциала.

Список литературы

1. *Радионов А. И.* Автоматизация судовождения / А. И. Радионов, А. Е. Сазонов. — М.: Транспорт, 1992. — 192 с.
2. *Кантарь И. Л.* Автоматизированные рабочие места управленческого аппарата / И. Л. Кантарь. — М.: Финансы и статистика, 1990. — 428 с.
3. *Пономарев Я.* Адаптивная к требованиям судов различного класса технология формирования рабочих мест судоводителей в составе интегрированных мостиковых систем: тез. / Я. Пономарев. — СПб.: ЗАО «Транзас», 2013. — 60 с.
4. *Дмитриев В. И.* Информационные технологии обеспечения безопасности судоходства и их комплексное использование (e-NAVIGATION): учеб. пособие / В. И. Дмитриев. — М.: Моркнига, 2013. — 176 с.
5. *Фадюшин С. Г.* Компьютерные технологии в судовождении: учеб. пособие / С. Г. Фадюшин. — Владивосток: Морской гос. ун-т, 2004. — 83 с.

УДК 656.085

С. С. Мойсеенко,

д-р пед. наук, канд. техн. наук,
Балтийская государственная академия
рыбопромышленного флота;

В. П. Скрыпник

канд. пед. наук,
Балтийская государственная академия
рыбопромышленного флота;

О. Г. Фаустова,

аспирант,
Балтийская государственная академия
рыбопромышленного флота

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В МОРЕПЛАВАНИИ И ОКЕАНИЧЕСКОМ РЫБОЛОВСТВЕ

DIFFERENTIAL-INTEGRAL APPROACH TO THE MODELING OF THE DEVELOPMENT OF EMERGENCY SITUATIONS IN SHIPPING AND OCEANIC FISHERIES

Статья посвящена актуальным вопросам разработки и внедрения системы оценки и управления рисками в промышленном (океаническом) рыболовстве. В статье рассмотрен сценарный план (основные этапы) рейса рыболовного судна в контексте «источники аварий–причины–риски–возможные последствия», который является наглядным примером развития аварийной ситуации на судне. Представленная