

## СОЗДАНИЕ ВИРТУАЛЬНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА НА КОМАНДНОМ МОСТИКЕ КОРАБЛЯ

**А.А. Анциферов, Я.С. Докучаев, П.Г. Бердник, Н.Ю. Вакулина, А.С. Муравьева  
(Тверь)**

**Введение.** Развитие уровня автоматизации процессов управления боевыми действиями современных боевых кораблей приобретает все большее значение. Театр морских боевых действий расширяется и постоянно изменяется. Использование новых видов вооружений оказывает значительное влияние на выбор и реализацию тактических приемов ведения морского боя, а как следствие, и на стратегию проведения операций в морской зоне. Возможность проведения операций в прибрежной морской зоне определяет возможность использования кораблей военно-морских сил в качестве одной из составляющих общевойсковой операции с решением всего круга задач обеспечения боевых действий от огневого поражения различных целей до задач логистического обеспечения и от задач противовоздушной обороны до задач поражения объектов на больших удалениях. Это приводит к тому, что использование кораблей требует решения широкого круга задач сбора и обработки огромного потока информации. При этом потоки информации могут быть разделены на внешние и внутренние [1,2]. Внешние потоки информации включают в себя: навигационную информацию во всем ее многообразии; боевую информацию о своих силах и средствах и силах и средствах противника; руководящие документы; метеорологическую информацию; экологическую, гидрографическую и др. [3]. Внутренняя информация состоит из: навигационной информации, радиолокационной информации; информации о состоянии систем корабля; данных о состоянии и готовности вооружения и др.

Все множество информации, которое обрабатывается системой управления кораблем, используется в дальнейшем для оценки обстановки и принятия решений на управление кораблем и ведение боевых действий командным составом экипажей (КСЭ).

Информационная насыщенность процессов поддержки принятия решений КСЭ требует проведения оценки их возможностей по обработке информации, поиску способов устранения избыточности и созданию комфортных информационных условий для принятия решений [4].

На сегодняшний день все многообразие решаемых задач в различных условиях реализуется на одном и том же наборе информационных моделей, реализованных в виде единого информационного комплекса боевого мостика корабля [5].

Такой подход снижает способность к адаптивному формированию информационных моделей в зависимости от складывающейся обстановки и отображению необходимой информации для решаемых задач. Это приводит к снижению эффективности и оперативности принятия решений командным составом экипажей и их информационной осведомленности.

Преодоление такого положения вещей возможно в случае применения новых подходов к построению системы информационного обеспечения деятельности командного состава кораблей и использованию новых подходов к обработке информации, реализованному на базе интеллектуальных технологий в составе существующих и перспективных комплексов средств автоматизации в составе автоматизированных систем управления кораблем [6–7].

**Анализ литературы.** На сегодняшний день существует несколько подходов к созданию автоматизированных систем управления кораблем. Первый из них подразумевает частичную автоматизацию некоторых процессов управления. Например, управление двигательной установкой, управление движением судна и т.д. [2].

Другим подходом предусматривается комплексная автоматизация всех процессов, обеспечивающих управление всеми системами корабля, включая вооружение [3].

Оба этих подхода подразумевает использование различных средств отображения информации без решения задач создания единого информационного пространства, а тем более информационного пространства боя.

Поэтому актуальным направлением исследований будет поиск способов создания единого информационного пространства для командного состава экипажа по управлению кораблем в различных условиях обстановки.

**Цель.** Целью данной статьи является разработка подходов к созданию единой методологической основы для разработки и синтеза информационного окружения командного состава экипажа для поддержки процессов принятия решений в различных условиях обстановки.

**Основная часть.** На сегодняшний день в составе автоматизированных систем управления кораблем находятся разрозненные средства отображения индивидуального использования, отображающие информацию о состоянии различных систем корабля. Например, навигационную обстановку, состояние и режимы работы двигательной установки, состояние отдельных систем вооружения, положение других надводных объектов и т.д.

Такой подход к созданию системы отображения требует от КСЭ постоянно находится в состоянии повышенной психо-эмоциональной нагрузки для поддержания в сознании актуальной концептуальной модели о состоянии корабля и окружающей обстановке. Это приводит к снижению темпа обновления концептуальной модели и, как следствие, к снижению оперативности и обоснованности принятых решений по управлению кораблем и реагированию на изменение окружающей обстановки.

Одним из возможных подходов к преодолению данного недостатка может быть использование технологий дополненной реальности, которая в ограниченных условиях по развертыванию средств отображения информации позволяет решить данную проблему.

Так, при использовании полупрозрачных экранов возможна их интеграция в иллюминаторы корабельного мостика, что позволит значительно расширить информационное поле для создания гибридного отображения информации как об окружающей обстановке, так и о состоянии внутренних систем корабля.

Для командного состава экипажа более значимой для принятия решений информацией является информация об окружающей обстановке. Тогда на экранах, смонтированных в иллюминаторы, можно отобразить информацию о надводной обстановке, воздушной обстановке, других судах, которые невозможно обнаружить визуально или их видение затруднено. Также может быть отображена лощманская информация, области плавания с различными ограничениями. Например, можно отображать данные о зонах, запрещенных для плавания, о расположении государственных границ, территориальных водах, мелях, банках и другую информацию.

Также может быть представлена информация о зонах поражения различных видов вооружения, помеховой и других видах обстановки.

Пример такого отображения приведен на рис. 1.

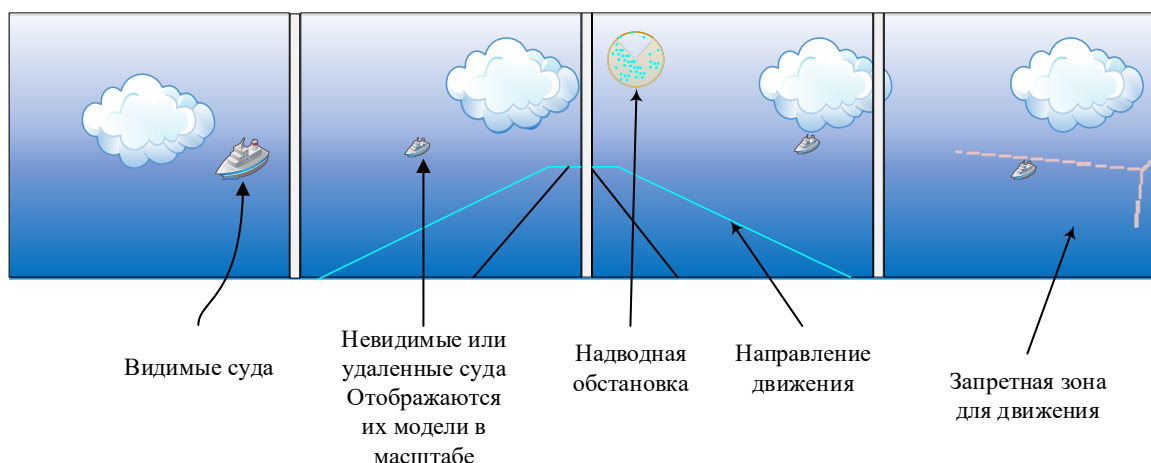


Рис. 1. Вариант построения системы отображения информации с элементами дополненной реальности

Формальное представление процедур отбора информации и ее отображение в составе информационной модели с элементами дополненной реальности можно задать с помощью общего уравнения переходов для последовательной трансформации модели отображения [1, 2]:

$$X[k+1] = \Psi(X, Q, D, t)X[k] + \Xi(t)Q(k) + \Lambda(t)\Omega[k], \quad (1)$$

где  $X[k+1]$ ,  $X[k]$  – векторы состояния объекта и обстановки в соответствующие моменты времени;

$\Psi(X, Q, D, t)$  – функция перехода, учитывающая изменение состояния объекта управления;

$Q(k)$  – вектор управляющих воздействий;

$\Omega[k]$  – вектор возмущающих воздействий обстановки;

$\Xi(t)Q(k)$  и  $\Lambda(t)\Omega[k]$  – векторные интегральные преобразования управляющих и возмущающих воздействий.

Использование подобного подхода позволит повысить информационную осведомленность в условиях недостаточной видимости, а также сохранить ситуационную осведомленность в случае необходимости опускания бронированных шторок на иллюминаторы и повышения живучести экипажа в бою, что окажет значительное влияние на эффективность ведения боевых действий.

### Выводы

Проведенный анализ существующих автоматизированных систем управления кораблем показал наличие разрозненных элементов, отображающих различные виды информационных моделей, отображающих различные элементы состояния внешней обстановки и систем корабля. Это требует от экипажа большого количества усилий на поддержание информационной осведомленности и снижает эффективность и оперативность принимаемых решений. Предложенный подход к созданию единой информационной модели окружающей обстановки на основе технологий дополненной реальности позволит преодолеть указанные недостатки и повысит эффективность деятельности экипажа в различных условиях обстановки.

## Литература

1. **Попов А.Н.** Анализ аварийности на морском транспорте в процессе принятия решений судоводителями, находящимися в различной информационной среде // Морские интеллектуальные технологии. 2019. № 4 (46). С. 83–90.
2. **Попов А.Н., Овчаренко И.М., Литвинов В.В., Боран-Кешишьян С.Л.** Исследование устойчивости и надежности автоматических радиоэлектронных мостиковых систем контрольно-управляющих комплексов судна и БЦУ в развитии концепции e-Навигации с точки зрения эксплуатационной работоспособности и самовосстановления // Транспортное дело России. 2019. № 2 (141). С. 176–181.
3. **Стрелков Ю.К.** Инженерная и профессиональная психология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», Высшая школа, 2001. 360 с.
4. **Milgram P.** Ataxonomy of mixed reality visual displays / P.Milgram, F.Kishino // IEICE Trans. Information systems. 1994. Vol. E77-D. No.12. P. 1321–1329.
5. **Milgram P., Ballantyne J.** Real – world teleoperation via environment modelling // Proc. 7<sup>th</sup> International Conference (ICAT'97), 1999. P. 1–9.
6. The European Maritime Safety Agency, M. Mylly. High Level Conference on Cyber Security in Civil Aviation: Cyber Risks in Maritime Community. Krakow: EMSA, 2017.
7. The Future of e-Navigation in the North Sea Region. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.accseas.eu/project-information/> (дата обращения 15.03.2020).