А. В. АЛЕКСЕЕВ
Санкт-Петербургский государственный морской технический университет, Санкт-Петербург

# СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ КРИТИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ: ТЕХНОЛОГИЯ МОНИТОРИНГА И ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*В развитии информационных технологий ситуационных центров все большее внимание уделяется созданию новых и эффективных технологий мониторинга комплексной безопасности объектов и поддержки принятия решений, а также оперативной концентрации потенциала компетенций за счет современных возможностей телекоммуникационных технологий. При этом особую ценность приобретает мониторинг системных показателей управления безопасностью эксплуатации критических объектов, их динамики и вновь открывающиеся возможности прогнозирования обстановки.*

**Введение.** Среди проблем развития риск-ориентированных технологий систем автоматизации управления критическими объектами (КО) особое место занимают технологии и системы информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений (СППР, СИП) в составе автоматизированных информационно-управляющих систем в защищенном исполнении [1].

Научно-методические и технологические аспекты формирования такой поддержки для повышения качества управления, принятия взвешенных (оптимальных) решений и, прежде всего, в условиях обеспечения комплексной безопасности эксплуатации, локализации аварийных ситуаций и аварий (ЛА), борьбы за их живучесть (БЖ) являются востребованными, как никогда ранее. В том числе с учетом интенсивного развития информационных технологий и появления критической уязвимости объектов информатизации – необходимости обеспечения их информационной безопасности, эффективной защиты информационных ресурсов [2].

***Актуальность.*** Создание в этих условиях эффективных СППР с учетом тенденции наращивания сложности объектов управления, с прогнозированием и контролем обстановки на КО имеют особое значение для обеспечения эффективности, комплексной безопасности и минимизации эксплуатационных рисков объектов информатизации различного рода.

Предлагаемый доклад посвящен анализу технологий системного мониторинга, информационно-аналитической и интеллектуальной обработке данных мониторинга и поддержке принятия решений при ситуационном управлении критическими объектами.

***Состояние проблемы.*** Задача в данной постановке наряду со своей сравнительной новизной представляется весьма сложной системно и сегодня практически не решается, а среди основных факторов, сдерживающих эффективность функционирования систем распределенных ситуационных центров (СРСЦ) называют:

- наличие ложной информации, поступающей от первичных источников;
- несвоевременность (неоперативность) приема, передачи и обработки информации;
- отсутствие количественно-качественных критериев оценки поступающей информации (её ценности, систематизации, распределения);
- несоответствие категории информации пунктам (центрам) её приёма и обработки;
- наличие избыточной информации по отдельным направлениям, что приводит к дополнительной потере её оперативности;
- отсутствие заготовленных вариантов решения кризисных ситуаций и моделей предвидения развития обстановки.

**Перспективное направление решения проблемы**. В этой связи заслуживает должного внимания разработанная в Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете совместно с АО «Концерн «НПО «Аврора», отработанная, освоенная и активно развивающаяся технология СПРУ – систем информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки принятия решений и управления их реализацией [2, 3].

Она позволяет наряду с систематизацией собираемых данных, их группированием и агрегированием при минимально избыточном варианте отображения ситуаций и объектовой обстановки в целом прогнозировать развитие, классифицировать по видеообразам и локализовать аварийные ситуации и аварии (ЛА), а также обстановку в целом, в том числе за счет использования соответствующих алгоритмов прогнозирования.

***Вариант реализации.*** На рис. 1 приведена главная экранная форма Программного комплекса «СПРУ-ЛА» [3], включающая 5 основных сегментов (зон) визуализации данных обстановки на КО класса «Нефтеналивное судно»:

1. Структура комплекса судовых технических средств танкера с индикацией основных состояний обеспечения безопасности эксплуатации (ОБЭ), ЛА и БЖ по частным (ЧПК), групповым (ГПК), модельным (МПК) и агрегированному показателю качества (АПК) функционирования КО в минимально избыточном 2-битовом варианте цветового кодирования:
   - Соответствие требованиям (например, 85…100%) - зеленым цветом.
   - Угроза невыполнения требований (80…85%) – желтым цветом.
   - Невыполнение требований (55…80%) – красным цветом.
   - Угроза возникновения чрезвычайной ситуации (менее 55%) – серым цветом.

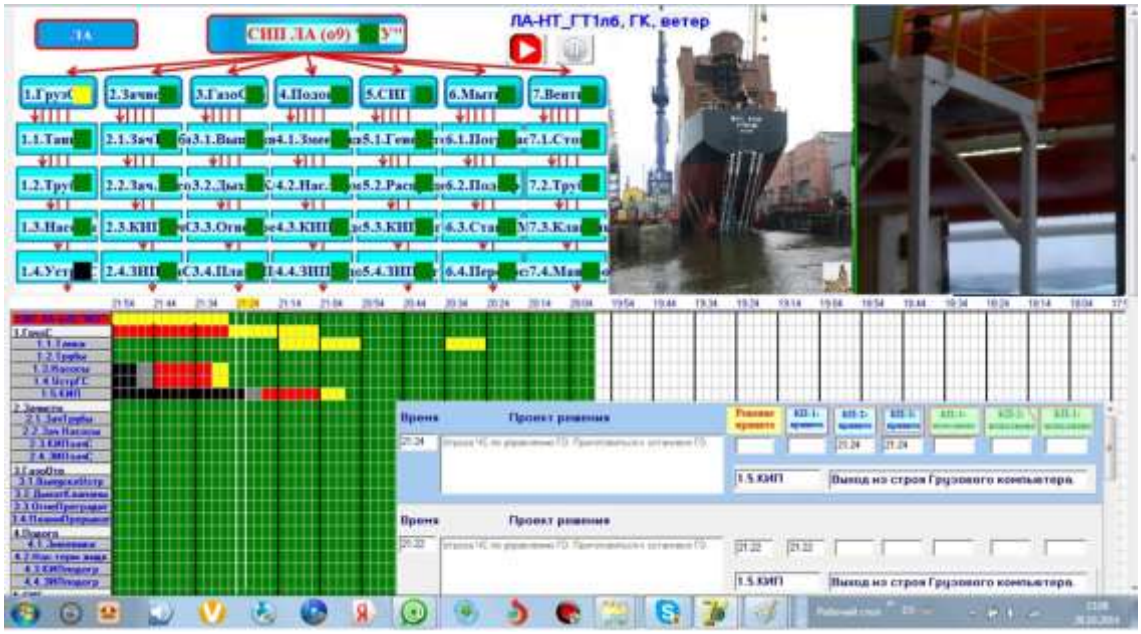


Рис. 1. Главная экранная форма Программного комплекса «СПРУ-ЛА»

2. Сегмент фото-видео-аудио-поддержки оператора с автоматическим выбором кадров и каналов визуализации в зависимости от критичности значения АПК на данном объекте мониторинга обстановки.
3. Сегмент системного мониторинга и контроля данных обстановки по ситуациям и КО в целом на основе оценки ЧПК, ГПК, МПК и АПК в целом (верхняя строка поля мониторинга) при длительности цикла управления порядка 2 минут.
4. Сегмент прогнозирования данных развития ситуации (слева от полосы) по каждому из каналов контроля (ЧПК, ГПК, МПК), а также по всей обстановке на КО в целом (АПК).
5. Сегмент всплывающего поля принятия решений (в нижней правой части экрана) с данными локализации аварийной ситуации и аварий (время, место, ситуация, состояние) и предпочтительными вариантами (проектами) принятия решений в текстовой и звуковой форме. А также с регистрацией времени принятия управленческих решений и времени его прохождения (квитирования) от АРМ лица, принявшего решение, до АРМ исполнителя решения и обратно (подтверждение решения поставленных задач).

***Технологические особенности.*** Важнейшим преимуществом разработанной технологии СПРУ является минимизация указанных факторов СРСЦ и её инвариантность (неизменность архитектуры и алгоритмов, возможность адаптации в процессе опытной эксплуатации) к специфике решаемых задач управления [4, 5]. В этой связи технология СПРУ может быть рекомендована для освоения и внедрения на других критических объектах и ситуационных центрах управления ими.

***Основные свойства СПРУ.*** На рис. 2 приведены в систематизированном виде основные свойства и характеристики базового варианта реализации «СПРУ-ЛА» – судовой системы

интеллектуальной поддержки принятия решений вахтенным помощником и капитаном судна по управлению обеспечением безопасности эксплуатации судна, а также ЛА и БЖ.

Рис. 2. Основные свойства и характеристики технологии «СПРУ»

При наличии уточненной задачи для СРСЦ авторы имеют опыт предоставления в данном формате с адаптацией к условиям конкретного КО соответствующих свойств и характеристик нового проектного решения СПРУ с квалиметрической количественной и сравнительной оценкой конкурентной способности и перспективности развития в варианте «СПРУ-СЦ».

**Заключение.** Среди задач, решаемых органами и пунктами управления сложными объектами, в первую очередь, критическими, а также их системами типа СРСЦ (как основы цифровой трансформации государственного управления), особое значение имеет задача системного (наиболее эффективного) мониторинга, информационно-аналитической и интеллектуальной поддержки принятия решений.

Одним из отработанных и освоенных в ряде прикладных задач технологическим решением этой задачи следует считать технологию систем интеллектуальной поддержки принятия решений и ситуационного управления критическими объектами (СПРУ). Её основными отличительными свойствами следует считать автоматическое квалиметрическое оценивание частных, групповых и системных показателей качества, их мониторинг, прогнозирование, контроль и ситуационное управление при минимизации избыточности интерфейса и негативного влияния субъективных свойств операторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Алексеев А.В.** Концептуальные аспекты управления развитием критических объектов морской техники и морской инфраструктуры // Морские интеллектуальные технологии. Научный журнал № 2, Т.1, 2015. С. 47–57.
2. **Алексеев А.В., Смольников А.В., Карпов А.Е.** Алгоритм прогнозирования развития ситуаций и обстановки /Система распределенных ситуационных центров как основа цифровой трансформации государственного управления «СРСЦ-2017». Труды Всероссийского Форума, Санкт-Петербург, 25-27 октября 2017 г. / Научный совет по информатизации Санкт-Петербурга. СПб., 2018, с. 78-80.
3. **Алексеев А.В., Смольников А.В., Сус Г.Н., Ушакова Н.П.** Когнитивные технологии системы поддержки принятия решений и управления борьбой за живучесть корабля, судна // Системы управления и обработки информации: научн.-техн. сб. /АО «Концерн «НПО «Аврора». СПб, 2019. Вып. 3(46), с. 18-27.

4. **Алексеев А.В.** Постановка и решение задачи оптимизации избыточности систем, входящих в состав ситуационных центров // Информатизация и связь, 2019, № 3, с. 44–50.
5. **Алексеев А.В.** Модель инвариантной оценки качества и эффективности объектов морской техники // Морские интеллектуальные технологии (Marine intellectual technologies), № 2 том 2, 2020, с. 53-60.

A. V. ALEKSEEV (Saint Petersburg state marine technical University, Saint Petersburg)

**Situational management of critical objects: technology for monitoring and decision support**

In the development of information technologies of situation centers, more and more attention is paid to the creation of new and effective technologies for monitoring complex security of objects and decision support, as well as the operational concentration of the potential of competencies due to the modern capabilities of telecommunications technologies. At the same time, monitoring of system indicators for managing the safety of critical facilities, their dynamics, and the newly emerging opportunities for predicting the situation are of particular value.