



Одиннадцатый Международный
Военно-Морской Салон, 21-25.06.2023.
Кронштадт. Музей военно-морской славы.
Конгрессно-выставочный центр



СЕДЬМАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«ИМИТАЦИОННОЕ И КОМПЛЕКСНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ И МОРСКИХ
ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ» (ИКМ МТМТС-2023)**

22.06.2023

**СИСТЕМНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТНЫМ КАЧЕСТВОМ И
ЖИВУЧЕСТЬЮ ОБЪЕКТОВ МОРСКОЙ ТЕХНИКИ:
ТЕОРИЯ ПРАКТИКИ**



**Бобрович В.Ю.
Алексеев А.В.
Антипов В.В.
Смольников А.В.
Мусатенко Р.И.**

iapbgks@bk.ru 909-580.2155

Вопросы для обсуждения:

1. Системная задача цифровой трансформации, импортозамещения, интеллектуализации МТМТС.
2. Особое место системного управления развитием, качеством и конкурентной способностью МТМТС.
3. Приоритет комплексного моделирования систем:
 - управления системными свойствами и характеристиками (АПК, модель эмерджентности)
 - управления проектным качеством и конкурентной способностью (модель системной оптимизации)
 - квалиметрия моделей (КМ), полимодельных (ПКК) комплексов (модель валидности, верификации)
4. Анализ вариантов и ПК реализации ПКК ЭЭ, КС, ПР.
5. Анализ точности и перспективности ПКК ПК, ЭЭ, КС.

Проектное качество объекта МТ (ПК), Q - степень соответствия объекта проектирования своему предназначению *на стадии* сдачи его проекта **в виде** соответствующего агрегированного (обобщенного, интегрального, системного) показателя качества (АПК).

Эффективность эксплуатации объекта МТ (ЭЭ), W - степень реализации величины ПК на стадии эксплуатации **в виде** отношения $W = Q_э / Q$, где $Q_э$ – критерий и показатель (численное (цифровое) выражение критерия) качества объекта проектирования, оцениваемый по той же модели, что и показатель ПК Q , но при исходных данных, принимаемых для условий эксплуатации.

Живучесть корабля – способность продолжать бой, имея повреждения в различных частях (С.О. Макаров).

- ✓ Тенденция роста сложности объектов МТ
- ✓ Тенденция роста требований к объектам МТ
- ✓ Рост требований к качеству моделирования МТ
- ✓ Особая значимость теории практики обеспечения ПК
- ✓ Инновационное обоснование развития объектов МТ
- ✓ Инвестиционное обоснование развития объектов МТ
- ✓ Обеспечение военно-технического превосходства
- ✓ Обеспечение перспективности технолог-го развития
- ✓ Системная оптимизация требований и решений
- ✓ Системное управление ПК, ЭЭ и Ж объектов МТ

ПК - ЭЭ - Жк

Полиmodelный квалиметрический способ системной оптимизации (ПКМ СО) ОМТИ

- Актуальность:**
1. Проблема критичной сложности ОМТИ.
 2. Проблема квалификации, подготовки персонала.
 3. Проблема объектов критической инфраструктуры.
 4. Проблема качества системного управления.
 5. Проблема нейтрализации ЧФ (ЛПР, ЛОР, ЛИР).
 6. Проблема полиmodelности, квалиметрии моделей.
 7. Проблема поиска инвариантных моделей, решений.

1. Анализ систем

- 1.1. Оценка АПК (МПК, ГПК, ЧПК)
- 1.2. Оценка Конкурентного Превосходства . Конкурентной Способности ОМТИ.
- 1.3. Оценка Перспективности Развития ОМТИ.

Варианты реализации:

В составе технологий САЕ, САПР.
АСППР классов:
АСПИД, АСОР, КРОПУР, СПРУ,
СОТМУ, ИСМУ, КаСис, КМС.

2. Синтез систем

- 2.1. Оценка по ИКЧ перспективных путей повышения АПК(ЧПК)
- 2.2. Вариантное исследовательское проектирование ОМТИ.
- 2.3. Формирование КБДЗ для обоснования программ инновационного и инвестиционного развития ОМТИ.

Варианты реализации:

В составе технологий PDM, САПР
АСППР классов: АСОР, КСПР.

3. Оптимизация систем

- 3.1. Комплексная оптимизация организационных и технологических решений в составе ОМТИ и их систем.
- 3.2. Вариантная оптимизация проектных и управленческих решений ОМТИ.
- 3.3. Вариантная оптимизация целеполагания.

Варианты реализации:

В составе технологий PLM,
роботизация управления.

Основные требования к моделям

1. Адекватность – достаточность и точность отображения свойств Объекта

2. Конечность – числа отображения оригинала *отношений* Объекта и его *свойств*

3. Информативность – полнота гипотез, принятых при построении модели

4. Безызбыточность – невозможность сокращения *без потери* качества отображения существенных сторон (свойств) Объекта моделирования

5. Функциональность (гибкость) – возможность воспроизведения различных ситуаций во всем диапазоне изменения условий и параметров Объекта и Среды

6. Ресурсная доступность – приемлемая трудоемкость, затрат времени и средств разработки и использования Модели Объекта и Среды для достижения целей

12.01.2023 13:06

Оценка качества (квалиметрия) Моделей

$$Q = C_j [A(д,т), К, И, Б, Ф(с,у,п), Р, Др]$$

ПМ "КМо.1"

Вариант Модели	1.Адекватность	2.Конечность	3.Информативность	4.Безизбыточность	5.Функциональность	6.Ресурсносная дос	7.Другие ЧПК	Качество Модели
Модель: М.1-РП	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	0,143	%
1.Тест-1	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	90,0
2.Тест-2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	10,0
3.Тест-3	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	99,0
1.БПК	0,8	1	0,95	0,9	0,95	0,95	0,9	92,0
2.МПЛА	0,750	1	0,95	0,9	0,950	0,95	1	92,7
3.Ледокол-П	0,800	0,8	0,85	0,9	0,800	0,95	0,9	85,6
4.АСППР-СИП БЖКС	0,930	0,95	0,99	1	0,884	1	1	96,4
5.ДВС	0,950	1	1	1	0,944	1	1	98,5
6.СЭС	0,950	1	1	0,8	0,884	0,95	0,98	92,1
7.ЦТГО	0,870	0,8	0,7	0,8	0,698	0,9	0,9	82,1
8.СПРУ-БЖКС	0,950	0,98	0,99	0,9	0,884	1	0,9	94,3
9.АСОР	0,930	1	1	1	0,884	1	1	97,3
10.Концепция_РМА	0,930	0,9	1	1	0,884	1	1	95,8
11.ЦД СКЗИ	0,930	0,8	0,9	1	0,884	0,9	0,9	90,1
12.ЦД РСУ ТП БЖКС	0,930	0,8	0,9	1	0,884	0,9	0,9	90,1

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Классификация Методов исследования систем управления

Метод полимодельного анализа - синтеза - оптимизации



$$Q = C_M^{tM} \langle \delta_m, C_S^{ts} \{ \gamma_s, C_G^{tG} [\beta_g, C_N^{tN} (\alpha_n, q_n)] \} \rangle$$

ПРИМЕР ОЦЕНКИ ПРОЕКТНОГО КАЧЕСТВА МРТ пр. 22970.2

РПК "КСР-2016"

Оценка конкурентной способности (КС) и перспективности развития (ПР)

объектов морской техники класса "Промысловые суда: Морской рыболов

Назначение объекта морской техники (ОМТ): *Целевое преобразование т*

Основные конкурентные свойства ОМТ

класса "Промысловые суда:Траулер"

варианта "5.Проект 22970.2" по отношению к варианту "4.Проект 19960":



1. **Продукционное качество** (мощность, водоризмещение, количество техн.экономичность, экологичность)
2. **Технологичность эксплуатации** (ремонт, обслуживание, эксплуатационные расходы)
3. **Конструктивное качество** (прочность, компактность, дизайн, другие)
4. **Экономичность владения** (расход топлива, расходы на эксплуатацию, расходных материалов)

Оценка КС при вариантной опти

Критерии оценки качества \ Объект морской техники (ОМТ)	ИКЗ (вес)	1.Проект 22970	2.Проект 13728
Конкурентная способность вариантов (Кг), ед.		1,3791	1,2242

Перспективность развития (П) по отношению

1.Мореходный потенциал, ус.ед.	90	2407,9	1532,4
1.1.Мощность ГЭУ, кВт.	90	4080	2040
1.2.Мощность СЭС, кВт.	90	1800	1700
1.3.Скорость судна, узл.	40	13,50	13
1.4.Литровая мощность, л.с./л	0	1,0	1,0
1.5.Материал ДВС, ус.ед.	0	1	1
2.Водоизмещение, т.	60	4000	3500

2.Водоизмещение, т.	60	4000	3500	3500	3000	4000
						10
						5
						43,3
						133
						1,0
						30,5
						6
						409,6
						45
						60
						1120
						8
						74,9
						5
						1,1
						65
						8
						91,9
						52
						50
						5
						2,6
						5
						99,5
						1
						1
						4,1
						0
						158
						3,8
						1,1
						82
						тво
						92,0%

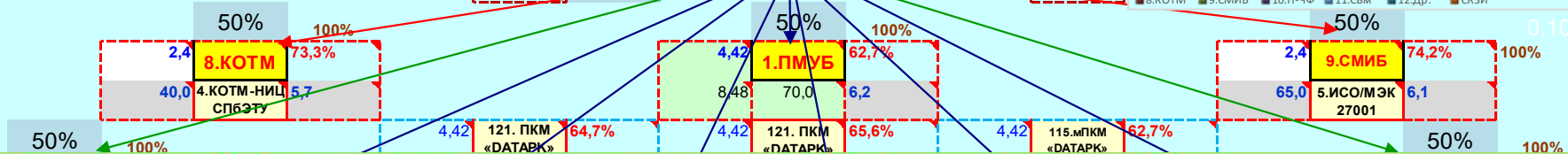
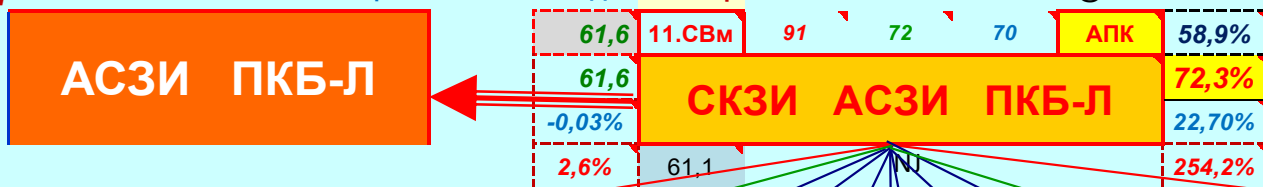
Структурно-информационная модель "Цифрового двойника"

РПК "КАСОП-23.4"

Обоснование конкуретных организационно-технических решений, синхронизированный мониторинг, прогнозирование и контроль состояния СКЗИ АСЗИ

Цифровой паспорт СКЗИ АСЗИ ПКБ-Л

Вариант: ПКБ-Л АСЗИ Конфид+ 8.КОТМ 2.ПРД СКЗИ-Опт А.В. Алешин alechin@bk.ru 19.06.2023



Актуализация БДЗ и оптимизация структуры

СКЗИ АСЗИ ПКБ-Л

17.06.2023

Модуль "2.1.Модель"

СКЗИ-Ф 20,4% R=2 СКЗИ-2 58,9% R=1 СКЗИ-1 70,5% СКЗИ-Опт 72,3%

Компонент	В составе средств:	Компонент	В составе средств:	Компонент	В составе средств:	Компонент	В составе средств:
8.КОТМ	9.КОТМ СМК-ИБ СПбГМТУ	5.КОТМ-ГидроПрибор	4.КОТМ-НИЦ СПбЭТУ				
9.СМК	1.СМК-ИБ_ГидроПрибор	2.СМИБ_НИЦ	4.ПК СМК ВВСТ				
1.ПМУБ	121.ПКМ «ДАТАРК»	121.ПКМ «ДАТАРК»	115.мПКМ «ДАТАРК»				
2.ПРД	32.ПК МСЭ с COB Ideco UTM	32.ПК МСЭ с COB Ideco UTM	32.мПК МСЭ с COB Ideco UTM+				
3.ПКЗИ	19.Континент 4	19.Континент 4	19.м.Континент 4				
4.ПЗВ	36.СОПВ PosTechnNetAttDiscovery	34.УУИ МН «ПРИБОЙ Модуль-3.5»	36.м.СОПВ Positive Technologies Network Attack Discovery				
5.ПАЗ	51.ПК ОМ ИБиЗ «ДАТАРК»	50.ПК ОМ ИБиЗ «ДАТАРК»	50.м.ПК ОМ ИБиЗ «ДАТАРК»+				
6.ПКЦ	21.ОС CH Astra Linux Special Edition	23.Электронный ключ SafeNet eToken 8	21.м.ОС CH Astra Linux Special Edition				
7.ПЗВК	12.Dr.Web Enterprise Security Suite	10.Kaspersky Security 8.0	12.м.Dr.Web Enterprise Security Suite+				

Системные характеристики СКЗИ АСЗИ ПКБ-Л:

	Аудит	СКЗИ-Ф	СКЗИ-2	СКЗИ-1	СКЗИ-Опт	КП	ПР
1. Проектное значение АПК СКЗИ в составе АСЗИ:	50,7%	20,4%	58,9%	70,5%	72,3%	19,60%	50,06%
2. Стоимость месячного владения (СВм), тыс. руб.:	61,10	60,00	61,57	62,68	61,55	-1,78%	-4,3%
Экономичность (АПК/СВм) месячной эксплуатации:	0,83%	0,34%	0,96%	1,12%	1,17%	17,47%	0,78%

Исполнитель:	А.В. Алешин
	18.06.2023 alechin@bk.ru
Эксперты:	Г.В. Байков
	Г.В. Антипов
	А.А. Валов
	19.06.2023

Вариант "СКЗИ-1": 121.ПКМ «ДАТАРК», 32.ПК МСЭ с COB Ideco UTM, 19.Континент 4, 36.СОПВ PosTechnNetAttDiscovery, 51.ПК ОМ ИБиЗ «ДАТАРК», 21.ОС CH Astra Linux Special Edition, 12.Dr.Web Enterprise Security Suite, 4.КОТМ-НИЦ СПбЭТУ, 5.ИСО/МЭК 27001, СПРУ-ИБ, Ясень
 Вариант "СКЗИ-Ф": 113.Система МУИБ ПС, 29.Dallas Lock Linux, 9.СЦД "Континент 3.7", 12.Форпост 1.8, 4.КСЗИ "Пандирь-К", 9.Гроза-К, 8.Kaspersky Web 6.1, 4.КОТМ-НИЦ СПбЭТУ, 5.ИСО/МЭК 27001, СПРУ-ИБ, Ясень

Выводы

1. Обоснована целесообразность и возможность инвариантного к специфике **Сложных Эргатических Объектов** и их **Систем** модельного представления их проектного качества (ПК), эффективности эксплуатации (ЭЭ) и борьбы за живучесть (Ж).
2. При **системном управлении** развитием СЭОС целесообразно использовать эти системные критерии и показатели на всех этапах жизненного цикла.
3. Представленные на примере морского рыболовного траулера с использованием технологии РПК «КСР» результаты **системного управления** ПК, ЭЭ и Ж позволяют *оптимизировать комплексные технологические, технические и организационно-технические решения*, в т.ч. в варианте калькулятора ПК.

Спасибо за внимание !



iapbgks@bk.ru

909-580.21.55