

ТЕХНІКО-ЕСТЕТИЧНА СУМІСНІСТЬ З ПОЗИЦІЙ ТЕОРІЇ САМООРГАНІЗАЦІЇ С-ПРОСТОРУ

Для конкретизації проблеми розглянемо приклад – проектування ергатичних систем (ЕС).

ЕС вважається якісною, тобто безпечною, надійною і ефективною, якщо її компоненти – людина, машина, середовище – сумісні. Виділяють антропометричну, біомеханічну, інформаційну, техніко-естетичну сумісності. Забезпечення останньої є однією з обов'язкових вимог. Виникає природне питання визначення її ваги серед інших факторів, що впливають на якість ЕС. Існують різні думки – від утилітарної “надати товару привабливого вигляду” до романтичної “красиві літаки літають добре, некрасиві – погано”. Але бажані точні оцінки.

Забезпечення якості ЕС будемо розуміти як багатокритеріальну оптимізацію складної системи. Її геометрична інтерпретація має наступні особливості.

1. **Геометрична модель** повинна адекватно описувати найважливіші властивості – відкритість, емерджентність (цілісність), самоорганізацію системи; неоднорідність, непорівнянність, незвідність, складність компонентів; синергію, нелінійність, вибірковість взаємодій.

2. **Простір**, в якому будується модель і проводиться оптимізація, повинен бути анізотропним і неоднорідним і не мати фіксованої розмірності.

3. **Методи пошуку оптимальних рішень** повинні враховувати всі перелічені фактори.

Аналіз існуючих моделей і методів [1-4] приводить до висновку про наявність двох груп ускладнень, які *практично унеможливають оптимізацію системи, яка описується великою кількістю різнорідних параметрів*: 1) невідповідність властивостей простору, множин, елементів, функціональних залежностей, як частин апарату моделювання, якостям ЕС (так, простір параметрів однорідний, ізотропний, з фіксованою розмірністю, множини адитивні, елементи прості, незмінні, незалежні і т.д., що суперечить переліченим характеристикам); 2) питання коректного визначення кількості та ваги аргументів, критеріїв, обмежень оптимізації; приведення їх до безрозмірної форми; визначення розмірності і метрики простору, труднощі пошуку екстремумів цільових функцій. Відтак, *необхідний пошук інших моделей і стратегій оптимізації*.

Одним з варіантів подолання цих ускладнень є комплекс моделей, методів і програм, який складається з аксіоматичної хвильової моделі С-простору, теорії самоорганізації С-простору, сукупності об'єктних моделей, що відображають властивості простору з точністю до певних інваріантів, і прийомів їх калібрування, узгоджених моделей взаємодій “людина – середовище”, операторської діяльності та суб'єктивного простору оператора, стратегії оптимізації ЕС, методу експертизи ЕС, методів тестування операторів, програм, що ілюструють процес проектування системи відображення інформації згідно теоретичних висновків і практичних рекомендацій [4-8].

Наведемо основні складові цього комплексу, а також висновки, що відносяться до теми даної статті.

Хвильовий С-простір є відкритим відносно зовнішніх впливів, неоднорідним, анізотропним, без фіксованої розмірності, тобто адекватним до потреб оптимізації ЕС. Під дією зовнішніх впливів він самоорганізується, і цей процес може бути формально описаний і зіставлений з організацією складних систем. Зокрема, цілісність систем виражається через симетрії, закони зберігання, гармонійний розподіл потенціалів структур С- простору, різноякісність і незвідність компонентів системи – через неадитивність С-множин і С-елементів, синергія і нелінійність взаємодій – через хвильові С-операції.

При цьому спостерігається проявлення цілої низки факторів і закономірностей, які мають естетичний характер і описуються прийнятими в технічній естетиці категоріями. Наприклад, стан С-простору (і, відповідно, складної системи) описується як статичний чи динамічний, врівноважений чи неуврівноважений і т.д., множини і елементи характеризується формою, пропорціями, розмірами, ритмом, метричним повтором, тощо, кількість і потенціали елементів визначаються через числа Фібоначчі і відношення золотого перерізу і т.д. Це цілком відповідає даним досліджень [8].

Наявність таких відповідностей дозволяє узгодити моделі суб'єктивного простору оператора і його функціональної діяльності з моделлю взаємодій в системі “людина – середовище”. При цьому виявляються кореляції способів прийняття рішень і дій з каналами сприйняття інформації і станами свідомості оператора, методами психологічного тестування, а також засобами впливу на стан і дії оператора. Безпосереднім наслідком є розробка методик врахування впливу природних факторів на стан оператора, а також оцінки впливу виробничого середовища, зокрема, форми і розмірів приміщення [5]. Іншим наслідком є обґрунтування стратегії оптимізації ЕС, яка зводиться до моделювання самоорганізації С-простору під впливом фіксованих зовнішніх факторів, що виражають вимоги до системи, і порівняння теоретичної структури, яка є цілісною і саморегульованою, а відтак надійною і якісною системою, з конкретними проектними рішеннями. Узагальнена цільова функція виражає відхилення запропонованих рішень від цієї структури, тобто міру порушення цілісності системи; вага різноякісних факторів визначається в залежності від потенціалів шарів, до яких вони відносяться. Приклади реалізації цієї стратегії наведено в [5].

Якщо трансформувати теоретичні побудови в практичні рекомендації, то, наприклад, для систем відображення інформації і управління вони зведуться до наступних положень:

- форма подачі повідомлень має створювати візуальний образ цілісної системи за допомогою врівноваженості композиції і добору символів і кольорів, які дозволяють при нормальному функціонуванні системи підтримувати психоемоційний тонус оператора, що характеризується як уважність, спокій, задоволення;
- відхилення контрольованих параметрів від припустимих значень має зображатися як порушення врівноваженості композиції через таку зміну кольорів і символів, яка асоціюється із занепокоєнням, тривогою;

- дії управління мають бути спрямовані на відновлення врівноваженості композиції і початкового психоемоційного тону;
- технічні рішення і розташування інформаційних табло і органів управління мають забезпечувати реалізацію цих рекомендацій (конкретні пропозиції описані в [5]).

Проектування таких систем відображення інформації і управління (їх було запропоновано називати інтуїтивними) підкріплене методиками професійного відбору і контролю операторів, а також експертного оцінювання готових рішень. Послідовність проектування і оцінювання ілюструється пакетом програм СОМР-97 [9]. Зокрема, реалізовано вибір орієнтації, розрахунок кількості елементів, пропорцій, розмірів, обчислення цільових функцій.

Як бачимо, при виборі конкретних рішень естетичні фактори відіграють аж ніяк не меншу роль, ніж при виборі оптимальної організації системи і підборі її компонентів.

Таким чином, естетична досконалість не є одним з ряду факторів, що визначають цілісність ергатичної системи. Вона є інтегрованим виразом оптимального пристосування системи до умов функціонування, своєрідною цільовою функцією з обґрунтованою кількісною характеристикою [10]. Визначення цих характеристик мають стати основою точної оцінки якості варіантів проектних рішень та існуючих систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Человеческий фактор, тт.1-6.- М.:Мир, 1991-92
2. Воронин А.Н., Зиатдинов Ю.К., Харченко А.В., Осташевский В.В. Сложные технические и эргатические системы: методы исследования.-Х.:Факт, 1997.-240 с.
3. Губинский А.И. Надежность и качество функционирования эргатических систем.- Л.:Наука, 1982.-269 с.
4. Ковалев Ю.Н. Геометрическое моделирование эргатических систем: разработка аппарата.-К.:КМУГА, 1996.-134 с.
5. Ковалев Ю.Н. Эргономическая оптимизация управления на основе моделей С-пространства.-К.:КМУГА, 1997.-152 с.
6. Ковальов Ю.М. Побудова ергономічної моделі “людина середовище” // Прикл. геом. та інж. графіка.-К.:КДТУБА, 1996.-Вип. 61.-С.68-72
7. Ковальов Ю.М. Ранжирування та обробка якісних оцінок ергатичних систем за естетичними показниками // Прикл. геом. та інж. графіка.-К.:КДТУБА, 1997.-Вип. 62.-С.85-89
8. Коробко В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем.-М.:Изд. Ассоциации строит. Вузов стран СНГ, 1997.-373 с.
9. Ковальов Ю.М. СОМР – пакет програм демонстрації компонування пультів ергатичних систем // Прикл. геом. та інж. графіка.-К.:КДТУБА, 1998.-Вип. 63.-С.63-66
10. Михайленко В.Є., Ковальов Ю.М., Яковлев М.І. Краса як критерій якості ергатичних систем // Труды Таврической государственной агротехнической академии.- Мелитополь, 1999.-Вып. 5.-С.8-14

Рассматривается роль технико-эстетических факторов в обеспечении качества эргатических систем. Показывается, что они являются критерием целостности системы, а не сводятся к одному из видов совместимости.