

УДК 621.3

В.А. ЗАСЛАВСКИЙ*Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина***ПРИНЦИП РАЗНОТИПНОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С ВЫСОКОЙ ЦЕНОЙ ОТКАЗА**

В статье рассматриваются проблемы обеспечения надежности и безопасности сложных систем с высокой ценой отказа, принцип разнотипности и математические модели и методы, которые разработаны на его основе и использованы при исследовании систем на различных этапах их жизненного цикла.

надежность, сложная система, отказ, принцип разнотипности**Введение**

Для Украины и других стран все актуальней становятся проблемы обеспечения надежности, безопасности и защиты стратегических объектов (систем с высокой ценой отказа или высокоответственных систем), которые являются критически важными элементами общегосударственной системы обороноспособности, энергетики, связи транспорта [1 – 3].

Их безопасное функционирование существенно влияет на стабильность, жизнеобеспечение и устойчивое развитие государства, регионов, отраслей народного хозяйства, стабильность и эффективность внутренней и внешней политики. Такие важные объекты как системы телекоммуникации и связи, банковские и платежные системы, системы обработки, передачи и защиты информации в условиях их активного развития и массового использования информационной инфраструктуры также можно отнести к критически важным элементам [4 – 6]. При возникновении инцидентов на таких объектах последствия от реализации событий могут приводить к значительным экономическим ущербам, различного уровня техногенным и экологическим катастрофам, фатальным последствиям для населения.

Обеспечение безопасности указанных систем ставит экономические проблемы обеспечения безопасности, поскольку для реализации необходимы значительные финансовые и материальные

средства на всех этапах жизненного цикла, а также хорошо подготовленные и квалифицированные специалисты. Это требует также пересмотра существующей политики, методов и инструкций для обеспечения и поддержания системной безопасности и средств защиты.

Для обеспечения требуемого уровня безопасности необходимо развивать системные научно-методологические основы, внедрять в практику научно-техническое сопровождение и достоверный мониторинг критически важных объектов и систем в различных состояниях. Важным является разработка новых математических моделей и методов моделирования ситуаций и возможных сценариев, диагностики состояния, а также генерации вариантов принятия решений для быстрого реагирования, предупреждения и ликвидации негативных инцидентов. При этом возрастает роль информационных технологий и программных систем при формировании и поддержке принятия высокоответственных решений и действий с целью минимизации рисков, устранения угроз и снижения ущербов.

Анализ современного состояния теории и практики обеспечения безопасности сложных систем показывает, что методологические аспекты разнотипности в системных исследованиях не всегда учитывается в полной мере на всех этапах их жизненного цикла.

Результаты исследований

Рассмотрены элементы методологии исследования сложных систем с высокой ценой отказа, их особенно-

сти, совокупность и специфик взаимосвязанных проблемных задач, которые возникают при их научно-техническом сопровождении на стадиях и этапах жизненного цикла. В силу уникальности и сложности таких систем при их исследовании не могут быть применены универсальные подходы, поэтому возникает необходимость разработки и использования новых системных принципов, математических моделей и оптимизационных алгоритмов, построенных на их положениях.

Инструментом для решения проблемы повышения надежности систем с высокой ценой отказа на всех стадиях их жизненного цикла

(рис.1) на основе системного подхода есть принцип разнотипности [7]. Данный принцип состоит в целенаправленном использовании разных по своей природе (принципу действия) компонентов (систем, подсистем, элементов, технологий, сырья различного происхождения, моделей, алгоритмов, программных компонентов, и т.д.), которые выполняют одинаковые функции, при этом каждый из которых может использоваться отдельно (независимо), но их одновременное использование и взаимодействие исключают повторение отказов по общей причине, что и обеспечивает более качественное решение проблемы высоконадежного и длительного функционирования систем.

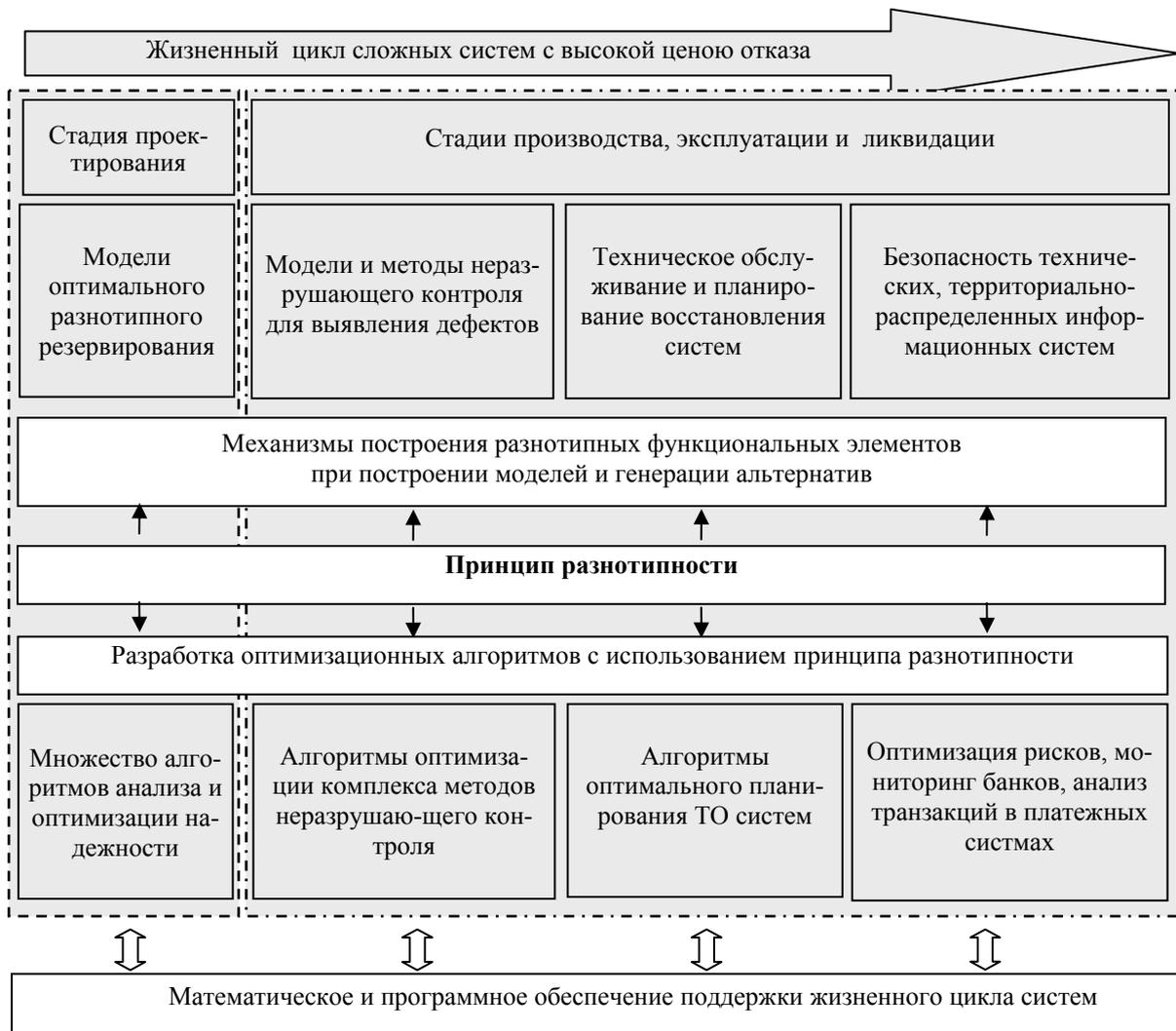


Рис. 1. Схема применения принципа разнотипности на стадиях жизненного цикла сложных систем с высокой ценой отказа

Концепции принципа разнотипности конкретизируется при разработке совокупности оптимизационных математических моделей и алгоритмов, упорядоченных процедурах для решения проблемных задач проектирования и эксплуатации таких систем. Рассматриваются механизмы (способы) формирования разнотипных альтернативных вариантов систем (подсистем), целенаправленный выбор которых обеспечивает позитивный интеграционный эффект в решении задач обеспечения надежности и безопасности функционирования систем.

Данный принцип актуализирует проведение междисциплинарных системных исследований и является одним из основополагающих при проектировании, синтезе и совершенствовании указанных объектов, организации мониторинга, разработке систем безопасности и т.д.

Вывод

Проанализированы проблемы обеспечения надежности и безопасности сложных систем с высокой ценой отказа, принцип разнотипности и математические модели и методы, которые разработаны на его основе и использованы при исследовании систем на различных этапах их жизненного цикла.

Литература

1. Модели и алгоритмы оптимизации надежности сложных систем / В.Л. Волкович, А.Ф. Волошин, В.А. Заславский, И.А. Ушаков. / Под ред. В.С. Михалевича. – К.: Наук. думка, 1992. – 312 с.
2. Проектирование надежных спутников связи / В.Г. Афанасьев, В.И. Верхотуров, В.А. Заслав-

ский, В.А. Зеленцов и др.; под ред. М.Ф. Решетнева. – Томск: МГП "РАСКО", 1993. – 221 с.

3. Hawk J. Models address the complex problem of assigning intelligence, surveillance and reconnaissance resources // SIGNAL. – 2005, October. – P. 51-53.

4. Заславский В.А. Мониторинг и анализ рисков в платежных системах // Соціальні ризики / Відп. ред. Ю.І. Саєнко, Ю.О. Привалов. – К.: ПЦ "Фоліант", 2004. – Т. 2. – С. 224-270.

5. Zaslavsky V. Regional Risk Analyses and Optimization // International Symposium "Environment-Economy-Education", Moscow Plekhanov Russian Academy of Economics, University of Konstanz, The Foundation "Environment and Living" at the University of Konstanz.- Moscow, 2005 – P. 69-73.

6. Заславский В.А., Стрижак А.А. Применение самоорганизующихся карт для выявления мошеннических транзакций в платежной системе // Проблемы управления и информатики. – 2006. – № 6. – С. 128-141.

7. Заславський В.А. Принцип різнотипності та особливості дослідження складних систем з високою ціною відмови // Вісн. Київськ. ун-ту. Сер. фіз.-мат. науки. – 2006. – № 1. – С. 136-147.

Поступила в редакцію 10.02.2008

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.С. Харченко, Национальний аерокосмічний університет ім. Н.Е. Жуковського «ХАІ», Харків.