

УДК 614.8.001.18; 502.5:001.18

© Дедков В.К., Яковлев О.В.
Dedkov V., Yakovlev O.

СИСТЕМНЫЕ КОНФЛИКТЫ И РИСК НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

SYSTEM CONFLICTS AND RISK OF NEW TECHNOLOGIES

Аннотация. Настоящая статья посвящена проблеме риска новых технологий, обусловленного наличием системных конфликтов, имеющих место на различных этапах жизненного цикла сложных технических систем. Обращено внимание на необходимость ведения мониторинга риска как составной части информационного процесса управления риском.

Annotation. Present article is devoted to a problem of risk of new technologies caused by presence of system conflicts occurring at various stages of life cycle of complex technical systems. Attention is drawn to the necessity of risk monitoring realization as the component of risk management information process.

Ключевые слова. Системный конфликт, риск, новая технология, мониторинг, жизненный цикл, сложная техническая система.

Key words. System and network conflict, risk, new technology, monitoring, life cycle, complex technical systems.

Весь ход научно-технического прогресса, особенно связанный с реализацией крупномасштабных проектов, зачастую сопряжен с опасностью возникновения природных и техногенных аварий и катастроф. Как отмечается в работе [1], «современное человечество оказалось в мире информационных и химических, военных и биологических, избирательных, двойных, ресурсосберегающих и многих-многих других технологий».

На неопределенность рисков технологий будущего непосредственно обращено внимание в концепции стратегических рисков России [2]. Там же указывается и на возрастание угрозы несанкционированного использования современных технологий.

В работе [3] указывается, что «когда речь идет о новых технологиях, анализ риска производится в условиях недостаточного или частичного отсутствия необходимой информации». Данное замечание справедливо

и в отношении технологий двойного назначения. Особо при анализе риска новых технологий двойного назначения следует отметить временной фактор, заключающийся в том, что риски, которые мы пытаемся оценить, относятся к событиям будущего, в то время как имеющиеся в нашем распоряжении данные являются результатами ретроспективного анализа. Поэтому в реальных ситуациях проявляются новые системные свойства рисков, которые могут значительно отличаться от прогнозируемых [4]. В большей степени это касается рисков чрезвычайных ситуаций с малой вероятностью возникновения. Примером тому могут служить аварии на атомных электростанциях и отказы космической техники, использующей ядерные энергетические установки [5].

В работе [6] сформулированы основные положения теории системной безопасности на основе критерия «эффективность-безопасность» при осуществлении целе-

Дедков Виталий Кириллович – доктор технических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Вычислительного центра Российской академии наук, тел. (495) 435-54-66;

Яковлев Олег Владимирович – кандидат технических наук, старший научный сотрудник, заведующий кафедрой информационных технологий и систем управления Академии гражданской защиты МЧС России, тел. 8-(498)699-07-76.

Dedkov Vitaly – doctor of technical sciences, professor, leading researcher of the Computer Center of Russia Academy of Sciences, tel. (495) 435-54-66;

Yakovlev Oleg – PhD, Senior Researcher, Head of Department of Information Technology and Management Systems Civil Defense Academy MES Russia, tel. 8-(498) 699-07-76.

направленной деятельности, в том числе и по реализации крупных технологических проектов. Там же обращается внимание на системные свойства безопасности и риска.

В работе [4] отмечается, что, несмотря на все усилия исследователей и разработчиков систем, не удается создать объекты гарантированной безопасности. При этом еще раз подтверждается одно из положений системного анализа о том, что в сложных системах в большей мере проявляются системные свойства, которых может не быть у отдельных элементов системы.

Данное обстоятельство приводит к тому, что в сложных системах, несмотря на высокую надежность отдельных элементов, не всегда удается избежать отказов, сбоев в работе, аварийных и чрезвычайных ситуаций. Как отмечено в работе [1], «наиболее серьезные угрозы и опасности находятся на системном уровне».

Примером тому могут служить крупные аварии и катастрофы в системах с высоким уровнем заложенной при проектировании надежности. Анализ развития таких аварий имеет ряд общих черт, а именно: развитие аварийной ситуации начинается с накопления ряда мелких отклонений в функционировании объекта, каждое из которых в отдельности не представляет угрозы безопасности. По мере накопления таких отклонений возникает ситуация, когда персонал сталкивается с определенными трудностями в эксплуатации объекта, что приводит к ошибкам персонала. Неправильные управляющие воздействия в значительной мере усугубляют ситуацию и, в совокупности с отклонениями протекания технологического процесса от нормы, приводят к возникновению чрезвычайной ситуации на объекте [7].

Для того, чтобы учесть системные свойства опасностей, присущих новым технологиям, целесообразно, на наш взгляд, при анализе риска учитывать также и его системные свойства.

Системные свойства риска особенно наглядно проявляются при моделировании процессов функционирования сложных технических систем.

Вновь создаваемые системы, реализующие новые технологии, вступают во взаимодействие с окружающей средой и с другими системами. Причем взаимодействие таких систем носит далеко не всегда бесконфликтный характер. Скорее наоборот, возникновение новых систем, в которых реализуются сложные новые технологии, почти всегда сопровождается конфликтными ситуациями.

Согласно работе [8], конфликт является основным способом взаимодействия сложных систем. Понятие конфликта используется во многих областях знаний: в социологии, военном деле, политологии, психологии и др.

Использование понятия конфликта при моделировании процессов взаимодействия сложных систем позволяет выявить критически опасные стороны и факторы таких систем и избежать развития неблагоприятных ситуаций при реализации таких систем. Наиболее ярко свойство конфликтности проявляется в химико-технологических, военных и топливно-энергетических системах.

Рассмотрим проявления конфликта систем с позиций теории управления, составляющей важную часть кибернетики.

С позиций теории управления, как наиболее разработанного раздела кибернетики, любая система рассматривается как совокупность управляющей и управляемой системы, между которыми образованы информационные и энергетические связи, реализующие управляющие воздействия и информационные обратные связи.

С созданием сложных технических систем данная классическая структура управления уже не отражает многие реальные системные взаимодействия. Неучет таких системных взаимодействий не позволяет обеспечить требуемый уровень безопасности новых технологий в процессе их реализации.

Классический подход к моделированию сложных технических систем с выделением системы из внешней среды приводит к чрезмерному упрощению модели системы и, как следствие, не позволяет смоделировать те опасные процессы и ситуации, развитие которых может привести к возникновению ЧС. Даже выделяя систему из внешней среды, как это рекомендуется при проведении исследований систем управления, мы тем самым исключаем из рассмотрения многие факторы, учет которых в системном конфликте с внешней средой мог бы нам позволить оценить возможность возникновения ЧС.

Иными словами, такой подход не рассматривает возможности возникновения ЧС как «штатного» режима функционирования сложной системы. ЧС рассматривается как исключительный (в прямом и переносном смысле этого слова) вариант развития событий в процессе эксплуатации системы.

Соответственно, и в модели, описывающей процесс эксплуатации системы, реализующей сложную технологию, возможность возникновения ЧС также не принимается во внимание.

Для того, чтобы ввести в процесс управления возможность возникновения ЧС, необходимо рассматривать не только сам процесс управления, но и процесс взаимодействия с другими системами. Причем рассматривать не только «дружественное» взаимодействие, но и возможности возникновения межсистемных конфликтов. Ведь соз-

дание практически любой новой сложной технической системы вызывает ответную реакцию не только внешней среды, но и других взаимодействующих систем.

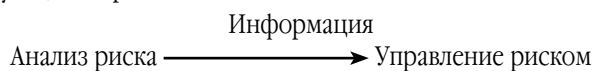
Наличие системных конфликтов является неизбежной реальностью нашей жизни. Разрешение таких конфликтов происходит в различных формах. Одной из форм разрешения конфликтов при взаимодействии систем являются чрезвычайные ситуации.

В чрезвычайных ситуациях расширяется круг взаимодействующих систем и возникают новые формы взаимодействия с образованием дополнительных энергетических и информационных связей. Включение в круг взаимодействующих систем одной только системы предупреждения и ликвидации ЧС уже значительно усложняет общую картину взаимодействия.

Тем не менее моделирование чрезвычайных ситуаций на основе системных конфликтов до сих пор не привлекает должного внимания специалистов. Объяснение такому положению достаточно простое. Разработчик системы редко бывает заинтересован в выявлении всех возможных критических ситуаций, способных возникнуть в процессе будущей эксплуатации системы. В лучшем случае разработчик представит ограниченный перечень критических ситуаций, разрешение которых предусмотрено проектом, и не будет акцентировать внимание на возможных системных конфликтах, перелagая их и их возможные последствия на заказчика системы.

В этой связи смена парадигмы управления системой при моделировании процессов в сложных технических системах на парадигму взаимодействия систем, в том числе и конфликтного, расширяет возможности по анализу рисков и их управлению.

Схематическая связь процессов анализа риска и управления риском достаточно проста и может быть представлена на основе приведенной в работе [9] методологической схемы анализа и управления риском следующим образом:



Относительно структуры и содержания приведенной в методологической схеме анализа и управления риском указывается, что «дискуссии по вопросу о том, какие этапы следует выделять как самостоятельные и как их обозначать, что включает анализ риска, управление риском, не закончены и по сей день, и это естественно, так как анализ и управление риском – новые научные направления, еще не завершившие стадию своего становления».

В основе анализа и управления риском, как мы ви-

дим, лежат информационные процессы.

Мониторинг риска будем рассматривать также в качестве информационного процесса. Основная направленность данного информационного процесса – уменьшение неопределенности в оценке риска. При таком подходе мониторинг риска можно считать обеспечивающим процессом в более широком процессе анализа риска. Подобный подход применен в работе [10].

Использование информации о риске при принятии решений по управлению риском вводит информационный процесс мониторинга риска в контур управления риском. Данное обстоятельство позволяет рассматривать информационный процесс мониторинга риска как составную часть информационного процесса принятия решения по управлению риском. Информационный процесс мониторинга риска протекает также и на этапе контроля эффективности принимаемых решений по управлению риском.

Таким образом, функционально мониторинг риска как информационный процесс тесно связан как с функциями анализа, так и с функциями управления риском, что соответствует общей методологии мониторинга, принятой в работе [11].

Рассмотрим области приложения мониторинга риска на примере жизненного цикла сложной технической системы (см. рисунок).

Области мониторинга риска
Научные исследования; Опытно-конструкторские разработки; Лабораторные и заводские испытания; Пуско-наладочные работы и ввод в эксплуатацию; Промышленная эксплуатация; Модернизация системы и реконструкция объекта; Снятие с эксплуатации и утилизация

Области приложения мониторинга риска на этапах жизненного цикла сложной технической системы

Оговоримся сразу, что здесь не рассматривается конкретная технология, реализуемая в той или иной системе. Как таковая технология может относиться к промышленному производству, к новым способам получения энергии, к методам реализации воздействия на природные процессы и др. Соответственно, и структура жизненного цикла для реализуемых технологий может быть иной. Тем не менее многие этапы жизненного цикла систем, реализующих различные виды технологий, совпадают.

Не проводя детального анализа основных этапов жизненного цикла сложных технических систем, из одного только беглого взгляда на структуру жизнен-

ного цикла видно, что почти на всех указанных этапах возможны системные конфликты, речь о которых шла выше. Даже на первом этапе научных исследований по созданию новой технологии в силу межведомственной разобщенности и соперничества различных научных

школ, амбициозного желания использовать только научные результаты развиваемого научного направления, за рамками исследования могут оказаться ряд вопросов безопасности системы, разрабатываемых в смежных областях.

Литература

1. *Управление риском. Риск. Устойчивое развитие. Синергетика.* – М.: Наука, 2000.
2. *Стратегические риски России: оценка и прогноз.* // Под общей ред. ЮЛ. Воробьева. – М.: Деловой экспресс, 2005.
3. *Ларичев О.И., Мечитов А.И. Методологические проблемы анализа риска и безопасности использования новых технологий.* // Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник. // Под ред. Д.М. Гвишиани, В.Н. Садовского. – № 19, 1987. – М.: Наука, 1988.
4. *Северцев Н.А., Дедков В.К. Системный анализ и моделирование безопасности.* – М.: Высшая школа, 2006.
5. *Яковлев О.В., Запорожец С.А. Анализ риска возникновения чрезвычайных ситуаций при эксплуатации космических аппаратов с ядерными энергетическими установками на борту.* // Проблемы анализа риска, т.5, 2008, №1.
6. *Ильичев А.В. Начала системной безопасности.* – М.: Научный мир, 2003
7. *Катулев А.Н., Северцев Н.А. Исследование операций и обеспечение безопасности: прикладные задачи.* – М.: Физматлит, 2005.
8. *Дружинин В.В., Конторов А.С., Конторов М.А. Введение в теорию конфликтов.* – М.: Радио и связь, 1989.
9. *Быков А.А., Порфирьев Б.Н. Об анализе рисков, концепциях и классификации рисков.* // Проблемы анализа риска, 2006, т.3, №4.
10. *Тертышников А.В., Яковлев О.В. Основы технологий мониторинга гидрометеорологической безопасности.* – Химки: АГЗ МЧС, 2006.
11. *Герасимов И.П. Научные основы мониторинга окружающей среды.* // Мониторинг состояния окружающей природной среды. – Л.: 1977.

Материал поступил в редакцию 25. 04. 2010 г.