

УДК 519.718.2

## ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Мацук А.С., Савкова Е.Н.

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Представлены технологии управления рисками для повышения надежности энергетических систем.

**Ключевые слова:** технологии управления, программный комплекс, рискориентированный подход.

## TECHNOLOGIES FOR RISK MANAGEMENT IN ENERGY SYSTEMS

Matsuk A.S., Saukova Y.N.

*Belarusian National Technical University  
Minsk, Republic of Belarus*

**Abstract.** Risk management technologies to improve the reliability of energy systems are presented.

**Keywords:** management technologies, software package, risk-oriented approach.

*Адрес для переписки: Мацук А.С., ул. Володарского, 58, Островец, 231201, Республика Беларусь;*

*Савкова Е.Н., пр. Независимости, 65, Минск, 220113, Республика Беларусь*

*e-mail: vky11a2016@mail.ru; savkova@bntu.by*

Технологии управления рисками имеют важное значение для современных организаций, особенно в условиях быстро меняющейся среды. Они помогают оценить и управлять различными видами рисков, связанными с финансами, данными, безопасностью, надежностью и другими аспектами деятельности компании.

Для выявления величины риска существует система методов количественного анализа. К ним относятся:

1) метод аналогий. Наиболее прост в использовании, однако отличается большой приближенностью из-за ряда причин:

– отсутствия полной адекватности условий осуществления даже сходных проектов;

– невозможности учета динамики экономического развития как внутренней, так и внешней среды;

– используется только при наличии полной информации о условиях реализации проекта, что может быть только в стандартных ситуациях;

2) анализ безубыточности - наиболее часто используемый метод определения взаимосвязи между объемами производства, постоянными издержками и маржинальной прибылью;

3) анализ чувствительности – позволяет определить последствия реализации прогнозных характеристик инвестиционного проекта при их возможных колебаниях в положительную или отрицательную сторону;

4) анализ сценариев развития событий основан на проработке трех предположений о возможных сценариях развития событий (базовом, оптимистическом и пессимистическом сценариях);

5) метод Монте-Карло – применяется, когда расчет множества вариантов сочетания переменных величин показателей, используемых для расчета чистого дисконтированного дохода, возможен с применением вычислительной техники;

6) статистические методы. Суть статистических методов оценки риска заключается в определении вероятности возникновения потерь на основе статистических данных предшествующего периода и установлении области (зоны) риска, коэффициента риска и т. д.;

7) теория Байеса является важным инструментом для анализа вероятностей и принятия решений на основе имеющейся информации. Она широко используется в различных областях, включая анализ надежности систем. Теория Байеса, позволяющая учитывать имеющуюся информацию и обновлять вероятностные оценки надежности системы.

Теория Байеса имеет широкое применение в различных областях, включая искусственный интеллект, машинное обучение, статистику, биологию, экономику и другие. Она используется для прогнозирования, классификации, оценки неопределенности, принятия решений и т. д.

Одно из важных применений теории Байеса – это фильтры Байеса, которые используются для обработки данных с учетом некоторых предварительных знаний.

Теория Байеса позволяет обновлять вероятностные оценки на основе новой информации. В контексте анализа надежности систем, это означает уточнение предварительных вероятностей безотказной работы системы при появлении новых данных или результатов тестирования. Используя формулу Байеса, можно пересчитать вероятности на основе имеющихся данных и обновить оценку надежности системы.

Преимущества использования теории Байеса:

1. Учет информации: Теория Байеса позволяет учитывать имеющуюся информацию и обновлять вероятностные оценки надежности системы.

2. Возможность уточнения: Применение теории Байеса позволяет уточнить или скорректировать

вероятностные оценки надежности системы на основе новых данных или результатов тестирования.

3. Принятие обоснованных решений: Использование теории Байеса позволяет принимать обоснованные решения, основанные на обновленных вероятностных оценках надежности системы.

Применение теории Байеса для анализа надежности систем позволяет учитывать имеющуюся информацию и обновлять вероятностные оценки надежности на основе новых данных. Это позволяет более точно определить вероятность безотказной работы системы и принимать обоснованные решения по планированию обслуживания и замене оборудования.

Программные комплексы для анализа надежности, основанные на рискориентированном подходе, представляют собой мощные инструменты для оценки и улучшения надежности энергетических систем.

Программные комплексы, работающие на основе рискориентированного подхода, предоставляют различные инструменты для анализа таких записей. Они позволяют проводить анализ производительности, обнаруживать ошибки и искать узкие места в системе, а также предоставлять дополнительную информацию для тестирования и отладки.

Одним из основных преимуществ рискориентированного подхода является возможность сохранения и анализа большого количества данных. Записи или журналы вместе с соответствующей инфраструктурой позволяют накопить и анализировать информацию о множестве операций, выполняемых системой. Это позволяет выявить повторяющиеся ошибки и проблемы, а также исследовать различные сценарии работы системы.

Важной особенностью программных комплексов на базе рискориентированного подхода является возможность расширения функциональности с помощью добавления новых модулей и инструментов. Они часто предоставляют API или интерфейс, позволяющий разработчикам создавать свои собственные модули для специфического анализа и проверки.

Кроме того, такие комплексы обычно имеют интегрированную систему уведомлений о проблемах и оповещений. Это позволяет оперативно получать информацию о возникнувших ошибках и

проблемах и принимать меры для их устранения или предотвращения.

Однако, необходимо отметить, что рискориентированный подход имеет и свои ограничения. Во-первых, требуется значительное пространство для хранения записей или журналов, особенно в больших и сложных системах. Во-вторых, анализ записей может быть затруднен из-за большого объема данных и необходимости использования специализированных инструментов и алгоритмов.

В заключение, программные комплексы для анализа надежности на основе рискориентированного подхода представляют собой мощный инструмент для оценки и улучшения надежности энергетических систем. Они позволяют анализировать и моделировать систему на основе записей или журналов, что позволяет выявить ошибки, проблемы и узкие места в работе системы. При правильном использовании они способны значительно повысить надежность и качество программного обеспечения.

**Благодарности.** Работа выполнена при финансовой поддержке представительства АО «Атомтехэнерго» в Республике Беларусь

#### Литература

1. Technology for Risk Management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.investopedia.com/terms/t/technologyriskmanagement.asp](http://www.investopedia.com/terms/t/technologyriskmanagement.asp).
2. Emerging technologies for enterprise risk management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/risk/ch-risk-emerging-technologies-2016.pdf](http://www.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ch/Documents/risk/ch-risk-emerging-technologies-2016.pdf).
3. The role of technology in risk management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rmmagazine.com/2017/10/01/the-role-of-technology-in-risk-management/>.
4. Risk management [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/technology-in-the-future-of-risk-management>.
5. Формирование структуры байесовской сети процесса тестирования надежности информационных систем / Т.В. Азарнова [и др.] / Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2017. – Т. 13, № 6. – С. 45–51.
6. Строгонов, А. Обзор программных комплексов по расчету надежности сложных технических систем / А. Строгонов, В. Жданов, С. Полеский // Компоненты и технологии. – 2007. – № 5. – С. 183–190.