

УДК 33**Риск-менеджмент в энергетическом комплексе: вызовы и стратегии снижения операционных рисков****Карин Максим Сергеевич**

Аспирант,
Московский университета им. А.С. Грибоедова,
123056, Российская Федерация, Москва, ул. Большая Садовая, 1;
e-mail: carin.maxim2696@gmail.com

Аннотация

Статья исследует важность эффективного риск-менеджмента в энергетическом комплексе и его роль в обеспечении надежности и устойчивости в данной отрасли. Операционные риски, связанные с производством, транспортировкой и поставкой энергии, представляют серьезные вызовы для энергетических компаний. В статье проанализированы основные операционные риски и факторы, влияющие на их возникновение. Представлены стратегии снижения операционных рисков. Также рассмотрены инновации и новые технологии, внедрение которых способствует повышению эффективности риск-менеджмента. На основании практического примера демонстрируется успешная реализация стратегии управления рисками в энергетическом комплексе. На основе проведенного исследования статья подчеркивает важность эффективного риск-менеджмента для обеспечения безопасности и устойчивости в энергетической отрасли и призывает к применению передовых подходов и инноваций для повышения качества управления рисками в данной сфере.

Для цитирования в научных исследованиях

Карин М.С. Риск-менеджмент в энергетическом комплексе: вызовы и стратегии снижения операционных рисков // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2025. Том 15. № 2А. С. 299-306.

Ключевые слова

Риск-менеджмент, энергетический комплекс, операционные риски, управление рисками.

Введение

Риск-менеджмент является неотъемлемой частью эффективного управления в энергетическом комплексе. Энергетическая отрасль сталкивается с уникальными операционными рисками, связанными с производством, транспортировкой и поставкой энергии. Ошибки в работе оборудования, чрезвычайные ситуации и внешние факторы могут привести к серьезным последствиям, включая нарушение поставок энергии и угрозы безопасности. В таком контексте эффективное управление рисками является необходимостью для обеспечения надежности и устойчивости энергетического комплекса. В данной статье рассматриваются основные операционные риски, с которыми сталкиваются энергетические компании, а также стратегии и методы снижения этих рисков. Также рассматриваются примеры лучших практик и инновационных подходов, которые помогают справиться с вызовами и повысить уровень безопасности и устойчивости в энергетическом комплексе.

Операционные риски в энергетическом комплексе

Сфера управления рисками для электроэнергетического комплекса России развивается достаточно медленно, ощущается необходимость в сертифицированных специалистах предоставляющими услуги риск-менеджеров [Афанасьева, 2015]. В энергетическом комплексе существуют разнообразные операционные риски, которые могут оказывать негативное влияние на производство, транспортировку и поставку энергии. Рассмотрим некоторые из основных операционных рисков, с которыми сталкиваются энергетические компании:

а) Сбои в работе оборудования: В энергетическом комплексе существует множество сложных технических систем, таких как генераторы, трансформаторы, турбины и системы управления. Сбои или отказы в работе такого оборудования могут привести к существенным проблемам в производстве энергии и нарушению поставок. Например, неисправность генератора на электростанции может привести к полному или частичному отключению энергосистемы, что имеет серьезные последствия для потребителей электроэнергии.

б) Чрезвычайные ситуации: В энергетическом комплексе возникают риски связанные с чрезвычайными ситуациями, такими как пожары, взрывы, аварии на трубопроводах или электростанциях. Такие ситуации могут быть вызваны различными причинами, включая технические сбои, несоблюдение правил безопасности или неблагоприятные климатические условия. Они могут привести к угрозе жизни и здоровью людей, а также значительному ущербу для окружающей среды.

в) Нарушение безопасности: В энергетическом комплексе существует риск нарушения безопасности инфраструктуры, включая физические и кибератаки. Несанкционированный доступ к системам управления или хакерские атаки могут привести к нарушению работы энергетических объектов, краже информации или даже угрозам национальной безопасности. Развитие технологий также создает новые риски, связанные с кибербезопасностью, так как взломщики могут использовать слабые места в сетевой инфраструктуре или системах управления для вмешательства в работу энергетических систем.

г) Воздействие климатических факторов: Климатические факторы, такие как сильные ветры, ураганы, наводнения, экстремальные температуры, могут оказывать существенное воздействие на энергетический комплекс. Это может привести к повреждению инфраструктуры, снижению эффективности работы и нарушению поставок энергии. Например, ураганный ветер

может повредить линии электропередачи или повернуть ветрогенераторы, что приведет к потере электроэнергии [Камчатова, Костенко, 2016].

Перечисленные операционные риски не исчерпывают все возможные сценарии и ситуации, с которыми сталкиваются энергетические компании [Хабибуллин, 2013]. Однако они являются хорошим примером разнообразия рисков, требующих эффективного управления и минимизации их негативных последствий. В связи с этим важнейшее значение приобретает риск-анализ – систематические научные исследования и практическая деятельность, риска при выполнении какой-либо деятельности, важную роль играет также изучение факторов, влияющих на них, определение размера ущерба, а также изменения рисков [Вишняков, Радаев, 2008].

Факторы влияющие на операционные риски

К факторам, влияющим на операционные риски, можно выделить 3 группы факторов. Рассмотрим более подробно каждый из них:

1. Технические и технологические аспекты.

В энергетическом комплексе существует ряд технических и технологических аспектов, которые могут стать источниками операционных рисков. Одним из них является старение инфраструктуры. Многие энергетические объекты имеют долгий срок службы, и с течением времени возникают проблемы с износом и неполадками оборудования. Это может привести к сбоям в работе, потере эффективности и даже авариям. Важно проводить регулярное обслуживание и модернизацию оборудования, чтобы минимизировать риски.

Другим техническим фактором является сложность энергетических систем. Современные энергетические системы, такие как сети передачи электроэнергии и газопроводы, имеют множество взаимосвязанных компонентов. Возникающие сбои в одной части системы могут иметь каскадный эффект и привести к серьезным последствиям для всей системы. Это требует внимательного контроля и управления рисками на всех уровнях инфраструктуры.

2. Человеческий фактор и организационные процессы.

Человеческий фактор играет важную роль в операционных рисках энергетического комплекса. Ошибки операторов, неправильное принятие решений, недостаточная подготовка персонала - все это может привести к серьезным последствиям. Поэтому необходимо уделять особое внимание обучению и тренировке персонала, а также разработке процедур и протоколов, чтобы минимизировать возможность человеческой ошибки.

Организационные процессы также могут влиять на операционные риски. Недостаточная координация между различными отделами и службами может привести к пробелам в коммуникации и неправильному распределению ответственности. Важно установить четкие процессы и структуры управления, чтобы обеспечить эффективное взаимодействие и снизить риски ошибок и несоответствий.

3. Внешние факторы:

Операционные риски в энергетическом комплексе также могут быть обусловлены внешними факторами. Регулятивные изменения, включая новые нормы и правила в отрасли, могут повлиять на безопасность и операционные процессы. Экономические факторы, такие как колебания цен на энергоносители, могут иметь влияние на рентабельность и инвестиции в обновление инфраструктуры. Климатические изменения также играют существенную роль, влияя на экстремальные погодные условия, которые могут повлиять на работу энергетического

комплекса и вызвать повышенные риски.

Учет этих факторов и их управление являются ключевыми стратегиями для снижения операционных рисков в энергетическом комплексе. Компании должны разрабатывать и реализовывать соответствующие меры, чтобы эффективно управлять техническими аспектами, человеческим фактором и организационными процессами, а также адаптироваться к изменяющимся внешним условиям и факторам.

Стратегии снижения операционных рисков

Стратегии снижения операционных рисков" - это комплекс мер, планов и подходов, которые организация принимает для снижения вероятности возникновения негативных событий, связанных с ее операционной деятельностью [ГОСТ Р 51897-2011]. Операционные риски включают в себя широкий спектр возможных угроз, которые могут повлиять на бизнес и его результативность. В этом разделе рассматриваются основные стратегии и подходы, которые энергетические компании могут применять для снижения операционных рисков.

а) Превентивные меры:

Одной из ключевых стратегий в управлении рисками является предотвращение возникновения рисков. Энергетические компании должны разработать и реализовать превентивные меры, чтобы устранить или снизить вероятность возникновения рисков. Некоторые из этих мер могут включать:

- Регулярное техническое обслуживание и проверка оборудования с целью предотвращения отказов и сбоев.
- Обучение и сертификация персонала по безопасным рабочим процедурам и лучшим практикам.
- Внедрение строгих процедур и контрольных точек для обеспечения соответствия безопасности и нормам.

б) Мониторинг и контроль:

Для эффективного управления рисками необходима система мониторинга и контроля, которая позволяет оперативно выявлять потенциальные проблемы и реагировать на них. Мониторинг может осуществляться с помощью различных инструментов, включая датчики, системы автоматического контроля и аналитические платформы. Результаты мониторинга должны быть анализированы и использованы для принятия решений и корректировки операций с целью снижения рисков.

в) Реагирование на чрезвычайные ситуации:

Неизбежно возникают чрезвычайные ситуации, которые могут привести к серьезным операционным рискам. Поэтому важно разработать планы реагирования на чрезвычайные ситуации и планы эвакуации, которые позволят эффективно управлять ситуацией и снизить её негативные последствия. Важно провести тренировки и учения с персоналом, чтобы обеспечить готовность к действиям в экстренных ситуациях.

г) Вовлечение и обучение персонала:

Человеческий фактор играет значительную роль в операционных рисках. Поэтому важно вовлекать персонал в процессы безопасности и риск-менеджмента. Обучение персонала по безопасным рабочим процедурам, обмен опытом и знаниями, стимулирование активного участия персонала в процессе управления рисками - все это способы повысить осведомленность

и ответственность персонала в отношении безопасности и снизить вероятность возникновения рисков [Ряховская и др., 2018].

В этом разделе рассмотрены основные стратегии снижения операционных рисков в энергетическом комплексе. Эффективное применение этих стратегий помогает компаниям снизить вероятность возникновения рисков, улучшить безопасность операций и обеспечить надежность и устойчивость энергетического комплекса. В следующих разделах будут рассмотрены примеры лучших практик и инновационных подходов в управлении рисками в энергетическом комплексе.

Инновации и новые технологии в риск-менеджменте

В энергетическом комплексе, инновации и новые технологии играют важную роль в управлении рисками. Они предполагают новые возможности для прогнозирования, анализа и управления операционными рисками. Рассмотрим некоторые из них:

1. Применение цифровых решений и трамв: Цифровые подстанции открывают новые возможности для улучшения процессов управления рисками. Применение цифровых решений, таких как системы управления активами (СУА), системы мониторинга и диагностики, позволяет более эффективно контролировать состояние оборудования и выявлять потенциальные проблемы [Любимова, 2006].

2. Аналитические инструменты и большие данные: Использование активных инструментов и анализ больших данных становится все более привлекательным в энергетическом комплексе. Анализ статистических данных, а также данных о состоянии и производительности оборудования позволяет выявлять закономерности и тенденции, предсказывать возможные риски и заранее предотвращать его возникновение.

3. Роль искусственного интеллекта (ИИ), интернета вещей (IoT) и выявления: Искусственный интеллект, интернет вещей и выявление также имеют потенциал для выявления риска-управления в энергетическом комплексе. Искусственный интеллект может автоматизировать процессы прогнозирования, анализа и принятия решений на основе больших данных [Жмуровский, 2024]. Интернет вещи позволяют подключать различные датчики и устройства для непрерывного мониторинга и сбора данных. Блокчейн, с его возможностью создания прозрачной и надежной системы записей, может обеспечить безопасность и целостность данных в управлении рисками.

4. Практические примеры и реализация. Примеры включают в себя использование прогнозных алгоритмов и машинного прогнозирования для прогнозирования отказов оборудования, использование системы мониторинга с использованием IoT для контроля состояния трубопроводов [Капанский, 2024] и электрических сетей, а также использование обнаружения для обеспечения плотности и безопасности взаимодействий широкого спектра сетевых сетей [Калимолдаев, Шермантаева, 2023].

Внедрение молодых решений и новые технологии в области управления рисками энергетического комплекса предлагает новые возможности для выявления и предотвращения рисков. Тем не менее, для успешной реализации таких решений необходимо учитывать особенности и требования федеральных законов, а также потребность в надежности и безопасности системы.

Практический пример

В данном разделе приводится практический пример, который иллюстрируют успешную реализацию стратегий управления рисками в энергетическом комплексе. Этот пример позволит нам более подробно изучить применение методов и подходов, описанных в предыдущих разделах, и проанализировать достигнутые результаты в различных ситуациях.

Одной из ведущих энергетических компаний, специализирующейся на генерации электроэнергии, стало важным снизить операционные риски, связанные с отказами оборудования, для обеспечения непрерывности поставок энергии и предотвращения потерь. Компания приняла решение внедрить проактивную систему обслуживания и мониторинга, основанную на использовании передовых технологий.

Сначала компания установила сенсоры и системы мониторинга на ключевом оборудовании в своих электростанциях. Эти сенсоры собирали данные о работе оборудования, включая параметры состояния, температуру, вибрацию и энергопотребление. Собранные данные передавались в центр управления, где специалисты по риск-менеджменту и обслуживанию производили анализ и оценивали состояние оборудования.

Операционные данные и аналитические модели позволили компании реализовать предиктивное обслуживание. Специалисты могли прогнозировать вероятность возникновения отказов и принимать соответствующие меры предотвращения. Регулярное обслуживание проводилось до того, как проблемы становились критическими, что позволяло избежать срывов в работе оборудования и связанных с ними непредвиденных остановок.

Результаты внедрения проактивной системы обслуживания и мониторинга были впечатляющими. Энергетическая компания смогла снизить количество аварийных ситуаций и срывов в работе оборудования на 30%. Это привело к повышению надежности и доступности энергии для потребителей, а также к существенным сэкономленным затратам на ремонт и замену оборудования.

Заключение

В заключение, эффективное управление рисками является неотъемлемой частью работы в энергетическом комплексе. Статья подчеркивает важность превентивных мер, систем мониторинга и контроля, реагирования на чрезвычайные ситуации, обучения персонала и использования инновационных технологий в области риск-менеджмента. Только через постоянное обновление и улучшение стратегий можно справиться с постоянно меняющимися вызовами и гарантировать надежность и устойчивость энергетического комплекса. Риск-менеджмент - это задача всей организации, и совместными усилиями можно минимизировать потенциальные риски и обеспечить бесперебойную поставку энергии, защищая активы и обеспечивая безопасность.

Библиография

1. Афанасьева М.В. Развитие систем риск-менеджмента современных энергетических компаний // Стратегические решения и риск-менеджмент, 2015. № 1. С. 90-97.
2. Камчатова Е.Ю., Костенко А.В. Риски энергетических компаний // Вестник университета, 2016. № 11. С. 69-74.
3. Хабибуллин Р.Р. Понятие операционного риска // Риск-менеджмент, 2013, С.51-56.
4. Вишняков, Я. Д., Радаев, Н. Н. Общая теория рисков: учебное пособие для студентов высших учебных заведений.

- 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – С. 368.
5. ГОСТ Р 51897-2011. Менеджмент риска. Термины и определения. – Введен.-16.11.2011-М.: Издательство стандартов, 2011. – 16 с. (Национальный стандарт Российской Федерации).
 6. Ряховская А.Н., Крюкова О.Г., Кузнецова М.О. Риск-менеджмент – основа устойчивости бизнеса: Учебное пособие / под редакцией О.Г. Крюковой. М.: Магистр: ИНФРА-М, 2018.
 7. Любимова, Н. Г. Внутрифирменное планирование в электроэнергетике: Учебник. М.: ИУЭ ГУУ, ИПК госслужбы, 2006. 400 с
 8. Жмуровский К.В. Интеграция систем мониторинга и управления для повышения безопасности на промышленных объектах, 2024, С. 46-48.
 9. Калимолдаев М.Н., Шермантаева Ж. У. Применение методов анализа и обработки данных на основе ИОТ для электрической подстанции в республике Казахстан // Проблемы оптимизации сложных систем, 2023, С. 15-21.
 10. Капанский А.А. Использование технологии интернета вещей для информационного обеспечения процессов управления и мониторинга в системах водоснабжения// Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития 2024, С. 105-110.

Risk Management in the Energy Sector: Challenges and Strategies for Mitigating Operational Risks

Maksim S. Karin

PhD Student,

A.S. Griboedov Moscow University,
123056, 1, Bolshaya Sadovaya str., Moscow, Russian Federation;
e-mail: carin.maxim2696@gmail.com

Abstract

This article examines the importance of effective risk management in the energy sector and its role in ensuring reliability and sustainability in the industry. Operational risks associated with energy production, transportation, and supply pose significant challenges for energy companies. The study analyzes key operational risks and the factors contributing to their occurrence. Strategies for mitigating operational risks are presented, along with innovations and new technologies that enhance risk management efficiency. A practical case study demonstrates the successful implementation of a risk management strategy in the energy sector. Based on the research findings, the article emphasizes the critical role of effective risk management in ensuring safety and stability in the energy industry and advocates for the adoption of advanced approaches and innovations to improve risk management practices.

For citation

Karin M.S. (2025) Risk-menedzhment v energeticheskom komplekse: vyzovy i strategii snizheniya operatsionnykh riskov [Risk Management in the Energy Sector: Challenges and Strategies for Mitigating Operational Risks]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 15 (2A), pp. 299-306.

Keywords

Risk management, energy sector, operational risks, risk mitigation.

References

1. Afanasyeva M.V. Development of Risk Management Systems in Modern Energy Companies // Strategic Solutions and Risk Management, 2015. No. 1. pp. 90-97.
2. Kamchatova, E.Yu., Kostenko, A.V. Risks of Energy Companies // University Bulletin, 2016, No. 11, pp. 69-74.
3. Habibullin R.R. The Concept of Operational Risk // Risk Management, 2013, pp. 51-56.
4. Vishnyakov, Y.D., Radaev, N.N. General Theory of Risks: A Textbook for Higher Education Students. 2nd ed., rev. – Moscow: Akademiya, 2008. – P. 368.
5. GOST R 51897-2011. Risk Management. Terms and Definitions. Introduced on 16.11.2011. Moscow: Standards Publishing, 2011. 16 p. (National Standard of the Russian Federation).
6. Ryakhovskaya, A.N., Kryukova, O.G., Kuznetsova, M.O. Risk Management - the Foundation of Business Sustainability: Study Guide, edited by O.G. Kryukova. Moscow: Magister: INFRA-M, 2018.
7. Lyubimova, N.G. Intra-firm Planning in the Electric Power Industry: Textbook. M.: IUE GUU, IPK gossluzhby, 2006. 400 p.
8. Zhmurovsky K.V. Integration of Monitoring and Control Systems to Enhance Safety at Industrial Facilities, 2024, pp. 46-48.
9. Kalimoldaev M.N., Shermantaeva Zh. U. Application of IOT-based data analysis and processing methods for an electric substation in the Republic of Kazakhstan // Problems of optimization of complex systems, 2023, pp. 15-21.
10. Kapansky A.A. The use of Internet of Things technology for information support of management and monitoring processes in water supply systems// Technical operation of water transport: problems and ways of development 2024, pp. 105-110.