

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Анализ состояния исследований в области оценки производственными рисками и управления ими.....	8
1.1 Понятие «риск» в управлении промышленной безопасностью.....	8
1.2 Анализ методов оценки производственных рисков.....	12
1.3 Анализ состояния нормативной базы в области оценки производственных рисков на предприятиях химической промышленности.....	21
2 Исследование влияние человеческого фактора на травматизм в химической промышленности.....	36
2.1 Статистический анализ динамики травматизма.....	36
2.2 Статистический анализ травматизма по причинам.....	40
2.3 Человеческий фактор как ключевая причина травматизма в химической промышленности.....	44
3 Количественная оценка влияния человеческого фактора на производственный риск.....	53
3.1 Факторы, формирующие производственный риск.....	53
3.2 Обоснование интегрального критерия оценки человеческого фактора....	59
4 Разработка методики снижения риска аварий и травм на основе управления человеческим фактором.....	73
4.1 Модель оценки риска, обусловленного влиянием интегрального человеческого фактора.....	73
4.2 Методика снижения риска травм и аварий на основе управления влиянием человеческого фактора на безопасность производственных процессов.....	78
4.3 Практическая реализация основных этапов методики на химических предприятиях.....	85
4.3.1 Формирование требований к охране труда и безопасности производственного процесса и оценка риска.....	85

4.3.2 Оценка квалификации персонала.....	91
4.3.3 Достижение требуемых характеристик человеческого фактора	98
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	107
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	109

ВВЕДЕНИЕ

«Актуальность работы. В последние годы наблюдается тенденция снижения уровня травматизма и числа аварий, обусловленных принятием комплекса организационных и технических мероприятий. При этом по удельному показателю смертельного травматизма, принятому в государственных статистических документах, Россия значительно уступает другим странам с сопоставимым объемом производства аммиака.

Для создания и эффективного функционирования на предприятиях системы промышленной безопасности необходимо адекватно оценивать имеющиеся риски и располагать максимально полной информацией о ситуации на производстве.

На сегодняшний день система оценки рисков в рамках законодательства о техническом регулировании отсутствует в целом, и, в частности, нет методики определения рисков для химической промышленности, за исключением ряда предложений по отдельным производственным процессам для конкретных предприятий» [56].

«Решение возникающих задач нуждается в оценке возможных рисков, определении необходимой информации и выборе соответствующего инструмента для быстрого и точного реагирования. Исходными данными для решения является информация о влиянии на производство внешних и внутренних факторов.

На внешние факторы предприятие практически не может оказать ощутимого влияния, а внутренние факторы, как правило, зависят от организации работы самого предприятия. Влияние внутренних факторов на безопасность предприятия распределяется по следующим направлениям: технико-технологический, организационно-экономический и социальный — человеческий фактор. При этом является главной причиной возникновения несчастных случаев со смертельным исходом. Согласно данным. Рос технадзора, более 92% всех причин несчастных случаев относится к

человеческому фактору, который является главной причиной возникновения несчастных случаев со смертельным исходом» [56].

«В этой ситуации приоритетной задачей обеспечения безопасности производства является снижение уровня риска возникновения травм и аварий на химических предприятиях путем управления влиянием человеческого фактора на безопасность производственных процессов. Следовательно, необходимо развитие соответствующей научно - методической базы.

В связи с вышесказанным исследование в части разработки методики оценки производственных рисков с учетом влияния человеческого фактора является актуальной.

Это обусловило выбор темы диссертационного исследования.

Целью работы является установление зависимости влияния человеческого фактора на уровень риска травм и аварий на химических предприятиях и разработка на этой основе методики оценки производственных рисков, применение которой позволит существенно повысить уровень промышленной безопасности» [56].

«Идея работы заключается в том, что снижение риска травм и аварий достигается посредством оценки влияния человеческого фактора на безопасность производственных процессов для выявления адекватных управленческих воздействий, направленных на усиление мотивации всех уровней руководства и персонала к росту квалификации, регламентированному выполнению должностных функций и повышению ответственности за состояние промышленной безопасности.

Научные положения и результаты, выносимые на защиту и их новизна:

1. Риск аварий и травм на производстве формируется при отклонениях от требований безопасности и при некачественном выполнении функциональных обязанностей на следующих этапах управления производством: проектирование, планирование и организация, анализ, контроль, регулирование. Максимальное влияние на уровень риска оказывают отклонения от требований безопасности на этапе проектирования.

2. При развитии опасной ситуации от нарушения до аварии наблюдается снижение роли рабочих и рост роли руководителей и специалистов. Поэтому для снижения травматизма в химической промышленности необходимо осуществлять оценку рисков, связанных в первую очередь с деятельностью инженерного и управленческого персонала и управление ими» [56].

3. «Для количественной оценки влияния человеческого фактора на производственный процесс следует использовать интегральный критерий, который учитывает мотивацию, квалификацию и выполнение должностных функций.

4. Зависимость риска аварийности и травматизма от влияния человеческого фактора на производственный процесс достоверно описывается экспоненциальной функцией.

5. Оценка уровня риска с учетом человеческого фактора определяется на основе матрицы рисков, включающей оценку рисков по наиболее опасным сценариям развития производственной ситуации, определяемым на основе их ранжирования.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, содержащихся в работе, подтверждаются представительным объемом аналитической информации; удовлетворительной сходимостью результатов теоретических исследований и фактических данных; положительными результатами внедрения разработок в практику функционирования систем управления на химическом предприятии» [56].

«Научное значение работы заключается в разработке метода количественной оценки и управления производственными рисками в химической отрасли с целью снижения травматизма и аварийности с учетом влияния человеческого фактора на безопасность производственных процессов.

Практическая ценность работы состоит в разработке методики оценки риска с учетом влияния человеческого фактора на безопасность

производственных процессов, применение которой позволяет обеспечить снижение уровня риска травм и аварийности на химических предприятиях.

Реализация работы. Основные научные положения и рекомендации диссертации использованы в практической деятельности ПАО «Тольяттиазот»» [56].

1 Анализ состояния исследований в области оценки производственными рисками и управления ими

1.1. Понятие «риск» в управлении промышленной безопасностью

«Одним из важнейших элементов стратегии устойчивого развития предприятия является управление рисками, которое в условиях ограниченности экономических ресурсов определяется как процесс оптимального распределения затрат на снижение различных видов риска и достижение такого уровня безопасности, какой только может быть достижим в существующих экономических и социальных условиях.

Решения и действия, ориентированные на уменьшение производственного риска, дают возможность устойчиво работать производственной системе. В основе современного подхода к повышению устойчивости систем менеджмента и обеспечению их безопасности лежит разработка безопасных технологий» [1].

«Это реализуемо, если в организациях действует система менеджмента, которая обеспечивает прогнозирование возникновения опасности, возможных негативных явлений, влияющих на состояние основных факторов, определяющих охрану труда и безопасность производства. Составной частью управления рисками в области охраны труда и безопасности является анализ рисков» [1].

«Как отмечается в этимологическом словаре Фасмера, термины «риск», «рисковать» происходят от греческого *rûsicon* – утес, скала; отсюда рисковать – значит взбираться на скалу или лавировать между скалами» [2].

«В настоящее время существует много определений понятия «риск». В частности, под риском понимают действие, направленное на привлекательную цель, достижение которой сопряжено с элементом опасности, угрозой потери или неуспеха. В словаре русского языка риск определяется, во-первых, как возможная опасность чего-либо, и, во-вторых, как действие наудачу, требующее смелости, бесстрашия, в надежде на

счастливым исход. Согласно словарю Даля, рисковать – значит пускаться на неверное дело, наудалую, отважиться, идти на авось, подвергаться случайности либо действовать смело, решительно, предприимчиво, надеясь на счастье» [2].

«Кроме того, можно встретить определения, в которых риск трактуется как отклонение от желаемого результата, непредсказуемость результатов или просто возможность потерь. Однако во всех этих определениях внимание обращается только на то, что риск так или иначе связан с какими-либо неблагоприятными исходами альтернатив, потерями, угрозами, опасностями и т.п., но не отмечается, что риск – это, прежде всего, характеристика неопределенности. Дело в том, что и в условиях определенности возможны неблагоприятные исходы, но поскольку они предопределены и неизбежны, то риск в таких «заведомо проигрышных» ситуациях отсутствует. Например, нельзя говорить о риске, если вам говорят, что после подбрасывания монеты независимо от его исхода вы должны заплатить один рубль. Риск возникает только в условиях неопределенности. Скажем, если выпадает «решка», вы проигрываете один рубль, если — «орел», то выигрываете. Поэтому более точным является определение, согласно которому риск понимается как возможность неблагоприятного исхода в условиях неопределенности. Противоположным риску является понятие «шанс», которое связывается не с угрозой потерь, а, напротив, с возможностью выигрыша или приобретений. Поэтому шанс можно определить как возможность благоприятного исхода в условиях неопределенности. Таким образом, и риски, и шансы в процессах принятия решений связаны с воздействием неопределенных факторов» [2].

«Риск означает неопределенность результата, включая как позитивные (новые возможности), так и негативные (угрозы) последствия действий или событий. Это сочетание вероятности возникновения результатов и ожидаемого их воздействия, включая субъективное восприятие важности» [3]:

- «вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда» [4];

- «мера опасности, характеризующая вероятность возникновения возможных аварий и тяжесть их последствий. Риск (или степень риска) в зависимости от целей анализа оценивается соответствующими показателями (качественными или количественными), например, ожидаемыми уровнями негативных последствий аварий за определенный промежуток времени (ожидаемым ущербом, вероятностью возникновения аварий с определенными последствиями)» [5].

«В отечественной науке принципы методологии риска были впервые обоснованы В.А. Легасовым. В дальнейшем, на уровне решения задач, развиты И.И. Кузьминым, Ю.Л. Воробьевым, В.А. Владимировым, А.Н. Елохиным, А. Н.» [6].

«Необходимо отметить, что родственным по отношению к риску является понятие опасности, которая также связана с возможностью неблагоприятного исхода, но в отличие от риска не зависит от решений и действий человека. Чтобы пояснить это, разделим все ситуации, которые потенциально могут привести к неблагоприятному исходу на два класса. Первый класс содержит ситуации, которые могут иметь неблагоприятный исход, который, однако, непосредственно не зависит от действий субъекта, включенного в данную ситуацию. Такие ситуации называются опасными. К ним относятся различные ситуации в обыденной жизни людей или их профессиональной деятельности, когда человек вынужденно, независимо от своей воли подвергается возможной опасности, связанной, например, с природными явлениями, терроризмом, загрязнением окружающей среды, военными конфликтами и т.д. Второй класс, включает неопределенные ситуации, исход которых напрямую зависит от решений и действий человека. Такие ситуации называют рискованными. К ним относятся ситуации выбора

в условиях неопределенности, когда человек, принимая решение, сознательно подвергается опасности ради достижения важного для себя результата. Так, рискованные ситуации всегда связаны с предпринимательской и управленческой деятельностью, когда предприниматель или менеджер рискуют потерять вложенные средства ради получения прибыли и достижения других целей. В связи с этим еще в 1920 году западный экономист отмечал, что предприниматель – это человек, который не боится рисковать в условиях неопределенности» [2].

«Таким образом, понятия «риск», «шанс» и «опасность» связаны с воздействием неопределенных факторов. Учитывая важность этих понятий для построения моделей принятия решений, выполним классификацию неопределенных факторов и рассмотрим основные виды неопределенности, сопровождающей процессы принятия управленческих решений» [2].

1.2. Анализ методов оценки производственных рисков

«Анализ риска является частью системного подхода к принятию решений, процедур и практических мер в решении задач предупреждения или уменьшения опасности промышленных аварий для жизни человека, заболеваний или травм, ущерба имуществу и окружающей среде, называемого в нашей стране обеспечением промышленной безопасности, а за рубежом - управлением риском» [7].

«Управление риском включает сбор и анализ информации о промышленной безопасности, анализ риска (анализ опасности) и контроль (надзор) безопасности. Анализ риска является центральным звеном в обеспечении безопасности, базируется на собранной информации и определяет меры по контролю безопасности взрывопожароопасных объектов. Процедура анализа риска является составной частью безопасности взрывопожароопасного объекта, экономического анализа безопасности по критериям "стоимость - безопасность - выгода" и других видов анализа и оценки состояния безопасности взрывопожароопасных объектов» [7].

«Процесс анализа риска должен осуществляться в соответствии со следующими этапами:

- а) определение области применения;
- б) идентификация опасности и предварительная оценка последствий;
- в) оценка величины риска;
- г) проверка результатов анализа;
- д) документальное обоснование;
- е) корректировка результатов анализа с учетом последних данных» [8].

«Идентификация опасности предполагает систематическую проверку исследуемой системы с целью идентификации типа присутствующих неустранимых опасностей и способов их проявления. Статистические записи аварий и опыт предшествующих анализов риска могут обеспечить полезный вклад в процесс идентификации опасности. Следует признать, что существует элемент субъективизма во мнениях об опасностях и что идентифицированные опасности не всегда могут быть в исчерпывающей мере теми опасностями, которые могли бы представлять угрозу для системы» [8].

Перечень наиболее распространенных методов анализа рисков представлен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень наиболее распространенных методов, используемых при анализе риска

Метод	Описание и применение
«Анализ «дерева событий»»	Совокупность приемов идентификации опасности и анализа частот, в которых используется индуктивный подход с целью перевода различных инициирующих событий в возможные исходы» [51]
«Анализ видов и последствий отказов, а также Анализ видов, последствий и критичности отказов»	Совокупность приемов идентификации главных источников опасности и анализа частот, с помощью которых анализируются все аварийные состояния данной единицы оборудования на предмет их влияния, как на другие компоненты, так и на систему в целом» [51]

Метод	Описание и применение
«Анализ «дерева неисправностей»»	Совокупность приемов идентификации опасности и анализа частот нежелательного события, с помощью которых определяются все пути его реализации. Используется графическое изображение» [51]
«Исследование опасности и связанных с ней проблем»	Совокупность приемов идентификации фундаментальной опасности, при помощи которых оценивается каждая часть системы с целью обнаружения того, могут ли происходить отклонения от назначения конструкции и какие последствия это может повлечь» [51]

Продолжение таблицы 1.1– Перечень наиболее распространенных методов, используемых при анализе риска

Метод	Описание и применение
«Анализ влияния человеческого фактора»	Совокупность приемов анализа частот в области воздействия людей на показатели работы системы, при помощи которых определяется влияние ошибок человека на надежность» [51]
«Предварительный анализ опасности»	Совокупность приемов идентификации опасности и анализа частот, используемых на ранней стадии проектирования с целью идентификации опасностей и оценки их критичности» [51]
«Структурная схема надежности»	Совокупность приемов анализа частот, на основе которых создается модель системы и ее резервов для оценки надежности системы» [51]

Этот перечень не является исчерпывающим, он может быть продолжен рядом методов, представленных в табл. 1.2.

Таблица 1.2 – Перечень дополнительных методов, используемых при анализе риска

Метод	Описание и применение
«Классификация групп риска по категориям»	Классификация видов риска по категориям в порядке приоритетности групп риска» [51]
«Ведомости проверок»	Составление перечней типовых опасных веществ и/или источников потенциальных аварий, которые нуждаются в рассмотрении. С их помощью можно оценивать соответствие законам и стандартам» [51]

«Общий анализ отказов	Метод, предназначенный для определения того, возможен ли случайный отказ (авария) ряда различных частей или компонентов в рамках системы, и оценки его вероятного суммарного эффекта» [51]
«Модели описания последствий	Оценка воздействия события на людей, имущество или окружающую среду. Используются как упрощенные аналитические подходы, так и сложные компьютерные модели» [51]
«Метод Дел фи	Способ комбинирования экспертных оценок, которые могут обеспечить проведение анализа частоты, моделирования последствий и/или оценивания риска» [51]

Продолжение таблицы 1.2 – Перечень дополнительных методов, используемых при анализе риска

Метод	Описание и применение
«Индексы опасности	Совокупность приемов по идентификации/оценке опасности, которые могут быть использованы для ранжирования различных вариантов системы и определения менее опасных вариантов» [51]
«Метод Монте-Карло и другие методы моделирования	Совокупность приемов анализа частоты, в которых используется модель системы для оценки вариаций в исходных условиях и допущениях» [51]
«Парные сопоставления	Способ оценки и ранжирования совокупности рисков путем попарного сравнения» [51]
«Обзор данных по эксплуатации	Совокупность приемов, которые могут быть использованы для выявления потенциально проблемных областей, а также для анализа частоты, основанного на данных об авариях, данных о надежности и прочее» [51]
«Анализ скрытых процессов	Метод выявления скрытых процессов и путей, которые могли бы привести к наступлению непредвиденных событий» [51]

Исходя из материала, представленного в методических указаниях, получается, что, определяя вероятность причинения вреда, нужно учитывать его тяжесть, но в нормативных документах таких критериев и механизмов нет.

1.3. Анализ состояния нормативной базы в области оценки производственных рисков на предприятиях химической промышленности

«Каждый субъект хозяйственной деятельности, эксплуатирующий опасные производственные объекты (далее – ОПО), должен самостоятельно, на основе анализа риска аварий, оценивать состояние промышленной безопасности, формулировать цели и политику в области промышленной безопасности, разрабатывать и реализовывать способы их достижения, а также осуществлять предусмотренные действующим законодательством Российской Федерации функции производственного контроля» [9]. Эффективность мероприятий достигается, если на предприятиях есть система управления промышленной безопасностью, которая прогнозирует возникновения ЧС. Алгоритм анализа и управления рисками на рисунке 1.1.

В настоящее время состояние системы государственного надзора в химической промышленности обусловлено лишь требованиями к обеспечению инженерных решений, хотя выявленные нарушения при травматизме, где причиной является, технического нарушение составляет всего 27%.



Рисунок 1.1. Управление производственными рисками

«Под законодательством в области обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера. Мы понимаем систему актов правотворчества общефедеральных органов власти, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, направленные на защиту жизненно важных интересов личности, окружающей природной среды и антропогенных объектов от негативного воздействия чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий» [10].

«Формирование законодательства в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в определенной мере связано с тремя объективными факторами» [10].

«Первый - экономическое состояние страны. Развитая экономика позволяет придавать безопасности как принципу жизни первостепенное значение. Следует отметить, что превентивные меры в этом случае имеют приоритетный характер» [10].

«Второй - негативный прошлый опыт, определяющий необходимость государственного регулирования на законодательном уровне путем принятия специальных законов. Как комплексного характера, например Федеральный закон «О защите населения от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», так и законодательства в экологической сфере, в сфере промышленной безопасности, в сфере обеспечения социальных прав граждан, пострадавших в результате крупных техногенных катастроф» [10].

«Здесь особую опасность представляют высоко рисковые объекты, которые могут стать источником крупномасштабных чрезвычайных ситуаций в силу целого ряда факторов: изношенность оборудования, человеческий фактор, недостаточность финансовых и материальных ресурсов, негативное воздействие природных факторов и т. д.» [10].

«Кроме того, необходимо учитывать такой субъективный фактор, как ведомственный интерес, предопределяющий интенсивное развитие правотворчества под воздействием органов исполнительной власти - монополистов (Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и Федеральная служба по экологической, технологической и радиационной безопасности), зачастую в ущерб комплексности и системности подхода» [10].

«Хотя в настоящее время на федеральном уровне принято около 70 законодательных и более 200 нормативно-правовых актов, в той или иной части касающихся проблем обеспечения безопасности населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, говорить о достаточности и системности регулирования данной сферы правоотношений пока нельзя. Прежде всего, это связано с тем, что за последние пятнадцать лет произошли кардинальные изменения. В понимании фактора чрезвычайных ситуаций, экологической безопасности, в формировании социально-экономической политики страны. Во-вторых, накопился достаточный опыт правового регулирования отношений в области обеспечения безопасности от чрезвычайных ситуаций, в-третьих, изменилось законодательство, в частности приняты новые законы в сфере административной реформы, технического регулирования; изменилось природо-ресурсное, градостроительное законодательство, законодательство о местном самоуправлении и т. д.» [10].

С целью реализации требований статьи 14 федерального закона «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», развития организационно-методической базы декларирования с учетом результатов анализа первого этапа декларирования опасных производственных объектов, разработан и введен в действие ряд нормативных документов Госгортехнадзора России:

- «Правила представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов» [11];

- «Об утверждении порядка оформления и перечня включаемых в нее сведений» [12];

- «Об утверждении правил экспертизы декларации промышленной безопасности» [13];

В зарубежном законодательстве законодательными актами, направленными на контроль промышленной безопасности являются:

« Директива СОВЕТА 82/501/ЕЭС от 24 июня 1982 года о риске, связанном с крупными авариями при некоторых видах промышленной деятельности. Директива устанавливает процедуру, в соответствии с которой операторы промышленных предприятий, местные, национальные власти и Комиссия сотрудничают в выявлении потенциальных рисков крупных аварий на промышленных установках и введении действенного контроля за ним Директива вступила в действие с 8 июля 1984 года » [14].

« Директива 96/82/ЕЭС по контролю крупных промышленных аварий с участием опасных веществ должна заменить в 1999 году старую директиву 82/501/ЕЭС.

Директива 1982 года содержала ряд обязательных требований для владельцев промышленных предприятий, а также для национальных органов власти и для Европейской Комиссии. Эти требования были направлены на идентификацию и контроль риска крупных, а в промышленных установок. Новая директива несколько упрощена, имеет более широкий охват и ужесточает требования к технике безопасности и к планированию аварийных мер, которые предъявляются к владельцам определенных промышленных предприятий » [14].

«Усилены положения по инспекции и контролю со стороны компетентных органов, введено новое положение, которое обязывает ответственные органы учитывать цели этой директивы при планировании

землепользования. Вопрос о том, подпадает ли тот или иной объект под действие директивы будет определяться исключительно наличием определенных опасных веществ в количествах, достаточных для потенциально крупной аварии. Установки, подпадающие под действие этой директивы и расположенные неподалеку друг от друга должны сотрудничать в минимизации риска и в предотвращении “эффекта домино”, когда, скажем, пожар на одной установке может перекинуться на другие. Для повышения уровня безопасности и для снижения риска человеческой ошибки, промышленные предприятия должны будут разработать политику предупреждения крупных аварий, также систему управления безопасностью. Государства ЕС должны запрещать эксплуатацию промышленных предприятий в случае, если предпринимаемые владельцами меры предупреждения и ликвидации аварий имеют серьезные недостатки или владельцы не предоставляют компетентному органу требуемую информацию в течение разумного периода. Усиливаются положения по доступу общественности к информации. Компетентные органы должны организовать систему инспекций» [14].

«Директивы и постановления контроля промышленного загрязнения и контроля риска охватывают три области: контроль промышленных выбросов, контроль опасных аварий, экологический аудит и экологическую маркировку.

К первой области относятся директивы, которые устанавливают требования к разрешениям на эксплуатацию определенных промышленных объектов по контролю выбросов в атмосферу и воды и по контролю отходов. К этим директивам относятся:

Директива по интегрированному контролю и предотвращению загрязнения 96/61 ЕЭС» [14].

« Директива IPPC - “Integrated Pollution Prevention and Control” Directive, Директива по выбросам крупных тепловых электростанций 88/609/ЕЭС и Директива по загрязнению воздуха промышленными

предприятиями 84/360/ЕЭС - рамочная директива, которая будет заменена в 2007 году гораздо более широкой директивой IPPC.

Ко второй области относится Директива СЕВЕЗО96/82/ЕЭС, названная так по имени итальянского города, в котором произошла крупная промышленная авария с выбросом токсичного газа. Эта директива, которая стала моделью для подобного законодательства за пределами Европы, требует от владельцев предприятий выявлять потенциальные возможности крупных аварий, принимать меры по их предотвращению и ликвидации последствий. В 1999 году она заменит предыдущую директиву 82/501/ЕЭС » [14].

« К третьей области относятся Постановление по схемам управления окружающей среды и экологического аудита (Eco-management and Audit Scheme - EMAS) 1836/93/ЕЭС. И Постановление по экологической маркировке 880/92/ЕЭС. Постановление EMAS стимулирует добровольное участие промышленных предприятий в разработке внутренних систем управления охраной окружающей среды и программ экологического аудита как средство для улучшения экологических показателей предприятий. Постановление по экологической маркировке устанавливает схему присвоения экологической маркировки ЕС. Задача этой схемы стимулирование разработки, производства, продажи и применения продукции, которая обладает меньшим воздействием на окружающую среду на протяжении всего своего жизненного цикла. Экологическая маркировка дает потребителю информацию об экологическом эффекте продукции » [14].

« Постановление 1836/93/ЕЭС вводит добровольную схему управления охране окружающей среды и экологического аудита для участвующих в такой схеме промышленных компаний с целью стимулирования улучшения экологических показателей. Такая схема требует, чтобы участвующие промышленные объекты:·создавали и внедряли природоохранные стратегии, программы и системы управления;·проводили аудит результативности своих предприятий;·предоставляли общественности отчетность о своих

экологических показателей» [14]. «Схема управления охраной окружающей среды и экологического распространяется на промышленные объекты в производственной сфере, энергетики и в переработке отходов, в качестве эксперимента она может использоваться и производственных объектах в других отраслях. Участники должны предпринять следующие действия: принять природоохранную политику это может включать выполнение требований инструментов регулирования, постоянное улучшение экологических показателей и снижение воздействия на окружающую среду; провести экологическую оценку промышленного объекта; ввести программу охраны окружающей среды и систему управления охраной окружающей среды. Постановление 3093/94/ЕЭС по веществам, разрушающим озоновый слой, реализует Монреальский Протокол к Венской Конвенции по защите озонового слоя. Постановлением устанавливаются жесткие стандарты для хлор фтор углеводородов, хлор фтор углеводородов и бромистого метила, вводятся правила импорта контролируемых веществ из третьих стран и правила для их утилизации, уничтожения и вторичного использования. Постановление ускоряет постепенное введение из использования веществ-разрушителей озона(по сравнению с предельными сроками, которые были согласованы первоначально на международном уровне)» [14].

«Для фтора хлор углеводородов, хлор фтор углеводородов и бромистого метила устанавливаются более жесткие стандарты, чем предусмотренные Монреальским Протоколом.

Вводятся меры контроля за производством, импортом, экспортом, поставками, применением и утилизацией контролируемых веществ(список этих веществ приведен в Приложении I к Конвенции). Запрещается использование хлор фтор углеводородов, за исключением особо оговоренных применений. Постановлением вводится также система импортных лицензий (лицензии предоставляются Европейской Комиссией) » [14].

«Соглашение о Партнерстве и Сотрудничестве между Российской Федерацией и Европейскими Сообществами (Европейское Сообщество, Европейское Объединение угля и стали и Европейское Сообщество по атомной энергии- далее Сообщество) и их государствами-членами было подписано 24 июня 1994 г. и вступило в силу 1 декабря 1997 г. СПС было заключено сроком на 10 лет; после чего предусматривалась ежегодная автоматическая пролонгация документа» [15].

«Целями Соглашения согласно Статье 1 СПС являются:

-обеспечение соответствующих рамок для политического диалога между Сторонами, способствующего развитию тесных отношений между ними в этой области;

-содействие торговле, инвестициям и гармоничным экономическим отношениям между Сторонами, базирующимся на принципах рыночной экономики и, таким образом, поощрение устойчивого развития Сторон;

-укрепление политических и экономических свобод;

-поддержка усилий России по укреплению ее демократии, развитию ее экономики и завершению перехода к рыночной экономике;

-обеспечение основы для экономического, социального, финансового и культурного сотрудничества, базирующегося на принципах взаимной выгоды, взаимной ответственности и взаимной поддержки;

-поощрение деятельности, представляющей взаимный интерес;

-обеспечение соответствующих рамок для постепенной интеграции между Россией и более широкой зоной сотрудничества в Европе;

-создание необходимых условий для учреждения в будущем зоны свободной торговли между Россией и Сообществом, охватывающей в основном всю торговлю товарами между ними, а также условий для реализации свободы учреждения компаний, трансграничной торговли услугами и движения капитала» [15].

«За 10 лет действия договора стороны существенно повысили уровень взаимного доверия и взаимопонимания, накопили опыт практической работы

во многих областях, начали строить взаимоотношения по типу стратегического партнерства на основе общих ценностей, равных прав и взаимных обязательств.

Главным практическим результатом действия СПС можно считать подписание подготовки и подписание Дорожных карт по 4 общим пространствам- четырем приоритетным направлениям сотрудничества между Россией и ЕС, реализация которых должна внести существенный вклад в дело построения Европы без разделительных границ» [15].

«Приемлемый уровень риска: Уровень риска, при котором никаких дальнейших действий по управлению состоянием системы не требуется (за исключением случаев, когда уровень риска можно дополнительно снизить с малыми затратами или усилиями)» [16].

Но очевидно, что для разных предприятий будет разным уровень приемлемости.

В химической промышленности, методики разрабатываются на уровне предприятий. По сути количественную оценку проводят руководители и специалисты предприятия под руководством собственника предприятия. Потребность в количественной оценке напрямую зависит от масштабов предприятия. Минус данных методов в том, что все они основаны на оценку технических рисков и надежности технических систем.

«Организационный фактор — обусловлен внутренними факторами, действующими внутри компании. Такими факторами могут быть стратегия фирмы, принципы деятельности, ресурсы и их использование, качество и уровень использования менеджмента и маркетинга» [17].

В условиях повышенного технологического риска, возможно, работать, но если выкос уровень риска организационного, то работать невозможно, т.к. это основная причина возникновения аварий на производстве.

«Профессиональный риск есть вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору (контракту).

Объектом страхования являются имущественные интересы физических лиц, связанные с утратой ими здоровья, профессиональной трудоспособности либо их смертью вследствие несчастного случая или профзаболевания» [18].

«В связи с этим профессиональный риск можно определить как риск для жизни или здоровья, связанный с трудовой деятельностью.

Профессиональный риск может, включает:

1 – риск смерти в результате острого действия или хронического действия независимо от длительности болезни, если установлена связь с профессией;

2 – риск травмы;

3 – риск профессионального заболевания как любого ненормального состояния или нарушения (кроме травм), вызванного воздействием факторов, связанных с трудовой деятельностью, и возникшего за период более одного рабочего дня или смены» [18].

2 Исследование влияние человеческого фактора на травматизм в химической промышленности

2.1. Статистический анализ травматизма по причинам

Диаграмма распределений несчастных случаев по причинам возникновения (рисунки 2.4, 2.5) позволяет показать, что главной причиной несчастных случаев является некомпетентная организация работ (74% и 65%).

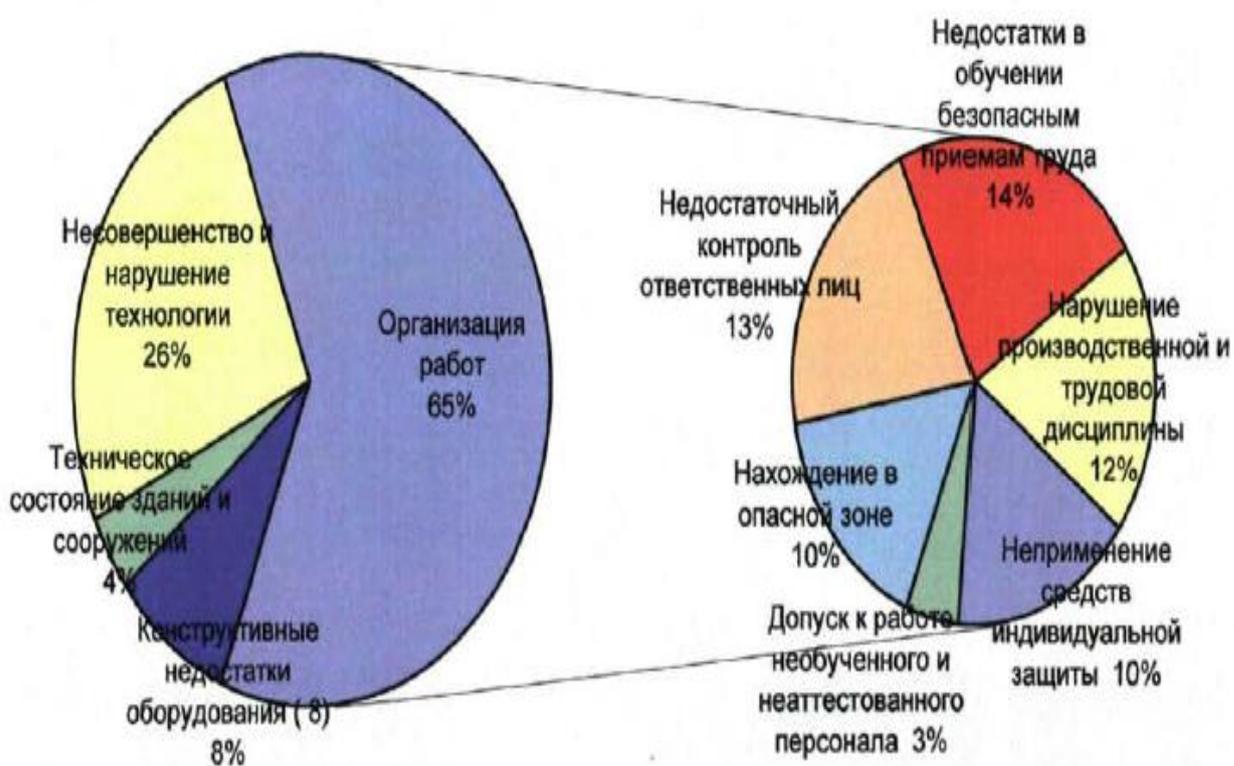


Рисунок 2.4. Распределение несчастных случаев с тяжелым исходом по причинам происшествия

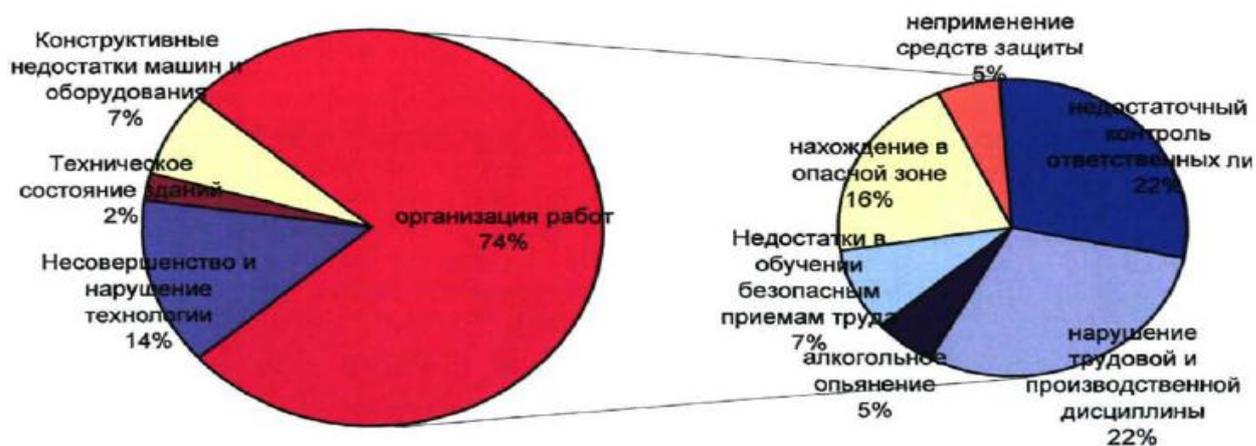


Рисунок 2.5. Распределение несчастных случаев со смертельным исходом по причинам происшествия

По представленным диаграммам видно, что основная доля травматизма приходится на организационные причины и менее 30% - технические. Исходя из актов расследования, 80% приходится на личную настороженность работников предприятия. Основные причины это: недостаточное количество специалистов на предприятии, нарушение регламента техпроцесса, нарушение производственной и трудовой дисциплины и недостаточная квалификация рабочих.

Причины, формирующие возникновения несчастных случаев представлены на рисунке 2.6.



Рис. 2.6. Структура причин возникновения аварий и травм

«Готовность к риску непосредственно связана с направленностью личности на достижение цели или с ориентацией на избегание неудачи. Именно эти мотивы наиболее связаны с несчастными случаями. Психологические исследования выявили ряд закономерностей:

- работники, у которых был страх перед несчастным случаем, чаще попадают в подобные ситуации, чем те, кто был ориентирован на успех в деятельности;
- люди, ориентированные на достижение цели, предпочитают средний уровень риска, а те, кто боится неудачи, предпочитают малый или, наоборот, чрезмерно большой риск (где неудача не угрожает престижу);
- людям, мотивированным на достижение цели и имеющим большие надежды на успех, свойственно избегать большого риска;

- чем выше мотивация человека к достижению цели, тем ниже готовность к риску» [19].

На химических предприятиях, для выполнения работ, не приведшие к травматизму, работнику нужно усваивать много информации, производить анализ и прогнозирование, а так же оперативно принимать решение в критических ситуациях.

«Общепринятые составляющие человеческого фактора приведены на рисунке 2.7.

В настоящее время, на российских предприятиях, основным критерием снижение травматизма, является замена старого оборудования на новое. Сейчас российские и зарубежные установки и технологии имеют мало различий в конфигурации, что не является решением травматизма на предприятиях.

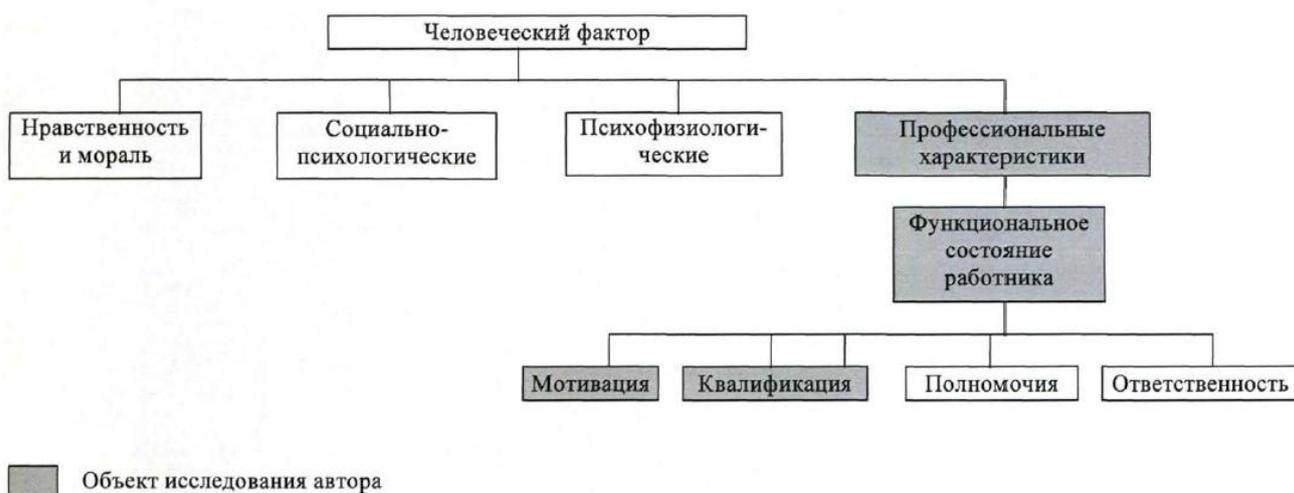


Рисунок 2.7. Составляющие человеческого фактора» [13]

2.3. Человеческий фактор как ключевая причина травматизма в химической промышленности

Организационно-управленческие проблемы напрямую зависят от уровня травматизма на предприятии. Недостаточное осведомление персоналом возможностей решений проблемы в мероприятиях по

уменьшению травматизма, увеличивает вероятность возникновения организационных рисков.

«Снижение рисков влияния человеческого фактора в отношении тяжести несчастных случаев осуществляется созданием на угольных предприятиях систем мотивации персонала на повышение ответственности за состояние промышленной безопасности всех участников производственного процесса - от первых руководителей до непосредственных исполнителей» [20].

«Риск аварии – это, прежде всего, мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте (ОПО) и тяжесть ее последствий» [21].

«Оценка риска аварии - процесс, используемый для определения вероятности (или частоты) и степени тяжести последствий опасностей аварий для здоровья человека, имущества и / или окружающей природной среды. Оценка риска включает анализ вероятности (или частоты), анализ последствий и их сочетания» [22].

«Анализ риска аварий на опасных производственных объектах (далее - анализ риска) является составной частью управления промышленной безопасностью. Анализ риска заключается в систематическом использовании всей доступной информации для идентификации опасностей и оценки риска возможных нежелательных событий. Результаты анализа риска используются при декларировании промышленной безопасности опасных производственных объектов, экспертизе промышленной безопасности, обосновании технических решений по обеспечению безопасности, страховании, экономическом анализе безопасности по критериям «стоимость - безопасность - выгода», оценке воздействия хозяйственной деятельности на окружающую природную среду и при других процедурах, связанных с анализом безопасности. Основные задачи анализа риска аварий на опасных производственных объектах заключаются в представлении лицам, принимающим решения:

- объективной информации о состоянии промышленной безопасности объекта;

- сведений о наиболее опасных, «слабых» местах с точки зрения безопасности;

- обоснованных рекомендаций по уменьшению риска» [22].

« По результатам прогнозирования чрезвычайных ситуаций техногенного характера потенциально опасные объекты подразделяются по степени опасности в зависимости от масштабов возникающих чрезвычайных ситуаций на пять классов:

1 класс - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения федеральных и/или трансграничных чрезвычайных ситуаций;

2 класс - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения региональных чрезвычайных ситуаций;

3 класс - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения территориальных чрезвычайных ситуаций;

4 класс - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения местных чрезвычайных ситуаций;

5 класс - потенциально опасные объекты, аварии на которых могут являться источниками возникновения локальных чрезвычайных ситуаций » [23].

«Классификацию условий деятельности человека по зонам риска определили следующим образом:

- к зоне 1 отнесены условия деятельности человека, в которых нарушения ПБ исключены, либо ничтожно малы для возникновения травм, инцидентов и аварий;

- к зоне 2 отнесены условия трудовой деятельности человека, в которых возможны допустимые отступления от требований ПБ при условии

выполнения дополнительных мероприятий, разработанных и согласованных с надзорными органами;

- к зоне 3 отнесены условия трудовой деятельности человека, в которых нарушения ПБ приводят к инцидентам и травмам с легким исходом;

- к зоне 4 отнесены условия трудовой деятельности человека, в которых нарушения ПБ приводят к авариям, сопровождающимся несчастными случаями с тяжелым и смертельным исходом» [24].

«Как отмечалось выше, основная роль в снижении травматизма и аварийности должна отводиться управлению организационными рисками на горнодобывающих предприятиях.

Для оценки риска помимо степени тяжести необходим также анализ вероятности (частоты) возникновения аварийности и травматизма в процессе управления производством. Процесс управления производством представляет совокупность управленческих операций (функций), которые обеспечивают координацию выполнения рабочих операций, поддержание заданного режима работы оборудования и выполнение заданной программы» [24].

В данной работе управление процессом производства приводится как:

- «Проектирование – разработка проектной, конструкторской и др. технической документации, предназначенной для осуществления капитального строительства (какого-либо объекта), создания новых видов и образцов продукции промышленности» [25];

- «планирование - комплекс мероприятий, который определяет последовательность достижения конкретных целей с учетом наиболее эффективного использования ресурсов каждым производственным звеном» [26];

- «Контроль – это процесс установления отклонения от предусмотренных величин и действий людей в хозяйственной деятельности, процесс обеспечения достижения организацией своих целей. Контроль связан с мониторингом и с учетом полученных результатов. Необходимость

связана с неопределенностью внешней среды, предупреждением кризисных ситуаций, поддержанием успеха, осуществлением правильного вознаграждения людей» [27];

- «Регулирование – деятельность по поддержанию в динамической системе управления производством заданных параметров. Она определяется задачей сохранять состояние упорядоченности, как в подсистеме производства, так и в подсистеме управления. Эта как раз та функция, которая связывает систему управления с внешней средой» [28].

«К сожалению, большинство руководящих работников придерживается именно деструктивного отношения. С позиций деструктивного подхода ошибки исполнителей рассматриваются как чуждый элемент, не свойственный нормальному производственному процессу, а поэтому от них необходимо избавляться как можно быстрее. На первый взгляд подобное утверждение представляется вполне логичным. Ведь ошибки рядовых исполнителей почти всегда влекут за собой убытки и в конечном итоге могут привести к значительному снижению эффективности предприятия.

Однако следует иметь в виду, что любая деятельность человека всегда тем или иным образом связана с ошибками если не реальными, то, по крайней мере, потенциальными. Таким образом, ошибки персонала являются скорее неотъемлемым объективным элементом любого трудового процесса, а стремление избавиться от них равнозначно стремлению избавиться от самой производственной деятельности» [29].

Таблица 2.2— Связь производственных рисков с функциями управления техническим процессом

Условия деятельности / Функции управления	Штатный режим	Угроза	Отказ	Авария	Авария
Проектирование	1%	1%	3%	11%	17%
Планирование	3%	3%	3%	14%	14%
Контроль	3%	8%	18%	9%	10%
Регулирование	2%	6%	9%	9%	9%
Руководители	10%	19%	41%	55%	63%
Рабочие	90%	81%	59%	45%	37%

Соответственно риск прямо пропорционален развитию опасной ситуации.

Основные нарушения рабочих - это несоответствие должностным инструкциям.

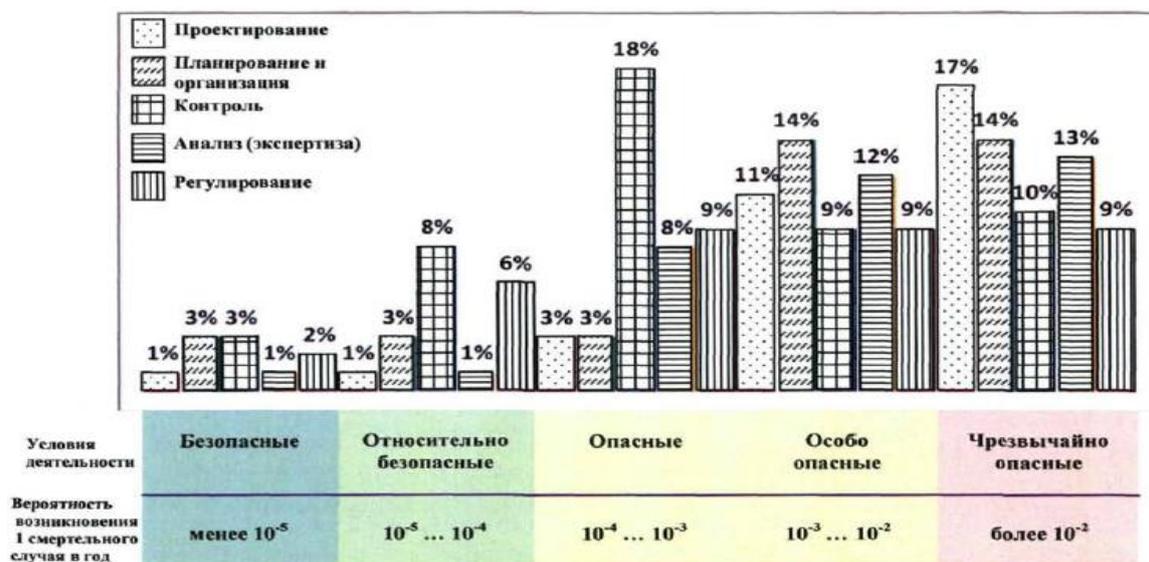


Рисунок 2.8. Структура недостатков выполнения функций управления по зонам риска, влияющих на условия деятельности

На диаграмме видно слабые места в функционале управления.

Возникновение крупных аварий, происходят на этапах планирования и проектирования, а так же недостаточного производственного контроля.

В итоге при анализе результатов причин травматизма, одна из причин это неправильные действия руководителей и специалистов предприятия.

3. Количественная оценка влияния человеческого фактора на производственный риск

3.1. Факторы, формирующие производственный риск

«Неопределенность – одно из центральных понятий в современной теории и практике управления. Важность этого понятия обусловлена тем, что на деятельность любой организации влияют неопределенные факторы.

К ним относятся такие факторы внешней и внутренней среды, значения которых неизвестны или известны не полностью. Несмотря на дефицит информации, возможное влияние неопределенных факторов на организацию должно учитываться в процессах принятия управленческих решений. Если это происходит, то говорят о принятии решений в условиях неопределенности. В общем случае неопределенность в моделях принятия решений следует понимать как наличие нескольких возможных исходов каждой альтернативы. Действительно, в обыденном понимании неопределенность обычно связывается с такими характеристиками, как непредсказуемость, случайность, неоднозначность, нечеткость. Если факторы, влияющие на принятие решения, обладают этими свойствами, то нельзя говорить о каком-либо определенном исходе альтернативы. В этих условиях необходимо рассматривать все возможные исходы или хотя бы наиболее вероятные из них. Например, управленческое решение о производстве новой продукции или открытии нового вида деятельности принимается в условиях неопределенности, поскольку его последствия не определены в силу влияния таких факторов, как потребительский спрос, действия конкурентов, изменения в законодательстве и других. Следовательно, при анализе данного решения необходимо рассматривать несколько возможных исходов, т.е. значений показателей эффективности (ожидаемой прибыли, объема продаж, доли рынка и т.д.), которые используются для принятия решения» [30].

«Неопределенность выступает необходимым и достаточным условием риска в принятии решений. В настоящее время существует много определений понятия «риск». В частности, под риском понимают действие, направленное на привлекательную цель, достижение которой сопряжено с элементом опасности, угрозой потери или неуспеха. В словаре русского языка риск определяется, во-первых, как возможная опасность чего-либо, и, во-вторых, как действие наудачу, требующее смелости, бесстрашия, в надежде на счастливый исход. Согласно словарю Даля, рисковать – значит пускаться на неверное дело, наудалую, отважиться, идти на авось, подвергаться случайности либо действовать смело, решительно, предприимчиво, надеясь на счастье» [30].

«Необходимо отметить, что родственным по отношению к риску является понятие опасности, которая также связана с возможностью неблагоприятного исхода, но в отличие от риска не зависит от решений и действий человека. Чтобы пояснить это, разделим все ситуации, которые потенциально могут привести к неблагоприятному исходу на два класса. Первый класс содержит ситуации, которые могут иметь неблагоприятный исход, который, однако, непосредственно не зависит от действий субъекта, включенного в данную ситуацию. Такие ситуации называются опасными. К ним относятся различные ситуации в обыденной жизни людей или их профессиональной деятельности, когда человек вынужденно, независимо от своей воли подвергается возможной опасности, связанной, например, с природными явлениями, терроризмом, загрязнением окружающей среды, военными конфликтами и т.д. Второй класс может, включает неопределенные ситуации, исход которых напрямую зависит от решений и действий человека. Такие ситуации называют рискованными. К ним относятся ситуации выбора в условиях неопределенности, когда человек, принимая решение, сознательно подвергается опасности ради достижения важного для себя результата. Так, рискованные ситуации всегда связаны с предпринимательской и управленческой деятельностью, когда

предприниматель или менеджер рискуют потерять вложенные средства ради получения прибыли и достижения других целей. В связи с этим еще в 1920 году западный экономист отмечал, что предприниматель – это человек, который не боится рисковать в условиях неопределенности» [30].

«Таким образом, понятия «риск», «шанс» и «опасность» связаны с воздействием неопределенных факторов. Учитывая важность этих понятий для построения моделей принятия решений, выполним классификацию неопределенных факторов и рассмотрим основные виды неопределенности, сопровождающей процессы принятия управленческих решений» [30].

«Неопределенность среды возникает в условиях неполной информации о значениях факторов внешней или внутренней среды организации. Это объясняется двумя основными причинами. Во-первых, неопределенность среды возникает при наличии целенаправленного противодействия других лиц или организаций, способы действий которых неизвестны. В этом случае говорят о «целенаправленной» среде, а связанную с ней неопределенность, обусловленную поведением других лиц, которые преследуют собственные цели, называют поведенческой неопределенностью. Принятие рациональных решений в подобных ситуациях основано на использовании принципов теории игр. Поэтому неопределенность такого рода иначе называют игровой. Наиболее яркий пример игровой неопределенности — это поведение конкурентов. Во-вторых, неопределенность среды возникает в силу недостаточной изученности некоторых явлений, имеющих объективный характер и сопровождающих процессы принятия управленческих решений. В этом случае имеет место так называемая объективная среда, а связанная с ней неопределенность называется природной. Примерами такой неопределенности служат экономические условия, политическая обстановка, поведение потребителей, социокультурные, природно-географические и другие факторы, которые являются неопределенными, однако в отличие от действий конкурентов не носят характера сознательного противодействия» [30].

«Неопределенность может быть обусловлена не только ситуацией, но и личностью руководителя. Дело в том, что объективно ситуация принятия решения может быть вполне определена и предсказуема, но субъективно она может выглядеть как неопределенная. Это объясняется тем, что разные люди неоднозначно воспринимают одну и ту же ситуацию, не обладают достаточными знаниями и опытом, мыслят непоследовательно и противоречиво, нечетко оценивают последствия альтернатив и т.д. В связи с этим говорят о личностной неопределенности, которая понимается как неопределенность психических процессов, состояний и свойств личности. В частности, можно говорить о таких проявлениях личностной неопределенности, как неопределенность восприятия, представления, мышления, памяти, воображения, эмоциональных состояний. Кроме того, существенное влияние на принятие решений оказывает неопределенность психических свойств, которая обычно проявляется как неопределенность предпочтений и неопределенность притязаний лица, принимающего решение (ЛПР). В силу этого часто возникает целевая неопределенность, которая выражается в нечеткой, расплывчатой формулировке ЛПР цели принятия решения или наличии у него нескольких противоречивых целей. Так, примером целевой неопределенности является стремление руководителя фирмы получить в результате проведения операции максимальную прибыль при минимальных издержках и уровне риска, что, как известно, очень редко встречается на практике и представляет собой крайне противоречивые требования к качеству управленческих решений» [30].

«Второй признак классификации неопределенных факторов - это природа неопределенности. По этому основанию выделяют вероятностную неопределенность и неопределенность уверенности. К вероятностной неопределенности относят влияние случайных факторов, т.е. таких неопределенных факторов, которые при массовом появлении обладают свойством статистической устойчивости и описываются некоторым законом

распределения вероятности. Если закон распределения и числовые характеристики случайной величины известны, то с их помощью можно относительно легко вычислить вероятность любого события, которое этому закону подчиняется. Когда закон распределения неизвестен, то решение принимается в условиях статистической неопределенности, которая, в свою очередь, делится на два вида — с известными и неизвестными параметрами распределения (числовыми характеристиками). К параметрам распределения, как известно, относятся математическое ожидание, дисперсия и другие характеристики случайной величины. Статистическая неопределенность менее «желательна», поскольку в таких ситуациях для определения закона распределения и вычисления вероятностей требуются накопление и обработка достаточно большого объема статистической информации, что не всегда возможно осуществить на практике» [30].

«Во многих случаях, когда отсутствует объективная информация, люди часто оценивают вероятности событий субъективно с помощью интуиции, знаний, опыта и косвенных данных о ситуации. Такие вероятности называются субъективными. Если они известны, то для принятия решений можно использовать аналогичные критерии, или правила, основанные на вычислении математического ожидания случайных исходов альтернатив. Однако в этом случае надо соблюдать известную осторожность, поскольку при использовании субъективных вероятностей может перестать действовать закон больших чисел. Тем не менее, эти вероятности играют важную роль в процессе принятия решений, так как субъективные оценки — это все-таки лучше, чем ничего, т.е. отсутствие каких-либо оценок вообще.

Таким образом, случайные факторы — это самый «удобный» вид неопределенности, поскольку при массовом появлении они подчиняются определенным закономерностям и становятся предсказуемыми в среднем, хотя и остаются непредсказуемыми в каждом конкретном проявлении. К случайным факторам, влияющим на процессы принятия управленческих решений, можно отнести изменения потребительского спроса, колебания

курсов валют и ценных бумаг, отказы технических систем, климатические условия и другие» [30].

«Неопределенность уверенности характеризуется влиянием неслучайных факторов, т.е. таких факторов, которые не обладают свойством статистической устойчивости. Подобного рода неопределенность возникает, когда требующие учета факторы по своей природе не описываются никаким законом распределения либо эти факторы настолько новы и сложны, что о них невозможно получить достаточно достоверной информации. В итоге вероятность того, что неопределенные факторы примут некоторое значение, невозможно получить с требуемой точностью. Другими словами, неопределенность уверенности — это неизвестность, которая обусловлена нехваткой или отсутствием информации о личностных или ситуационных факторах, не подчиняющихся законам теории вероятностей. Например, к таким факторам относятся изменчивость психических состояний ЛПР, его индивидуальные психические свойства, нечеткие или противоречивые цели деятельности, поведение конкурентов и поставщиков, изменение экономических и политических условий, появление новых технологий, законов и решений правительства» [30].

«Учет общей ситуации риска, решения и действия, ориентированные на его уменьшение, дают возможность устойчиво работать производственной системе. При создании и эксплуатации сложных производственных систем величина риска является показателем уровня обеспечения безопасности» [31].

«Для реального снижения производственного риска и повышения эффективности функционирования СОБП необходимо выявить методы, которые учитывали бы следующие факторы, активно влияющие на работу СОБП:

- степень выполнения нормативных требований безопасности;
- положительная динамика условий труда;
- качество и полнота выполнения производственных задач;

- степень реализации планов по обеспечению промышленной безопасности и охраны труда;
- своевременность и качество обучения персонала;
- организация аудита и мониторинга соответствия основных, реализуемых функций СОБП нормативным требованиям безопасности и корпоративным стандартам» [31].

«Концептуально-теоретическая база, составляющая основу теории безопасности, используется для оценки безопасности и для решения проблем управления безопасностью. Управление безопасностью - это, прежде всего, управление сложными системами. Поэтому важно определить, в каких рамках, возможно, сохранить их целостность и какими критическими параметрами для этого надо управлять.

Работы последних десятилетий по обеспечению производственной безопасности различных отраслей промышленности доказывают, что за счет раз вития только технико-технологических решений невозможно обеспечить безопасность производства» [31].

«Повышение уровня промышленной безопасности юных предприятий
 I Методология формирования информационных потоков в системе управления промышленной безопасностью
 Закономерности возникновения и развития опасных производственных ситуаций на горных предприятиях
 Теория информации Теория управления Общая теория систем Методы формирования Методы целевого развития систем информационных потоков управления. Теоретическая база исследования Процесс разработки новой политики в области обеспечения промышленной безопасности должен базироваться на следующих принципах:

- оценивать не только факторы опасности, но и эффективность обеспечения промышленной безопасности;

- учитывать баланс между опасностями и выгодами, который должен быть основан на оценке социального предпочтения и экономической возможности общества» [31].

«Средства защиты от опасных производственных факторов, обусловленных технологией ведения работ, можно объединить в следующие группы:

- инженерно-технические;
- организационные (паспорта ведения работ, технологические карты, уровень квалификации и его соответствие разряду выполняемых работ, система инструктажа, графики организационных работ, правила технической эксплуатации);
- личные (соблюдение правил техники безопасности, правил технической эксплуатации, инструкций по охране труда, средства индивидуальной защиты).

Каждая группа мероприятий (введение новой техники, замена отдельных агрегатов и механизмов, применение прогрессивной технологии работ, сочетание высокоэффективных методов труда и производства) воздействует либо на пропускную способность технологического участка, либо снижает действие вредных и опасных факторов среды.

Максимальной защищенности человека и производственной среды от негативного воздействия внешних и внутренних факторов в СОБП большей частью достигается за счет предотвращения воздействий на работающих опасных и вредных производственных факторов, следствием которых является производственный травматизм и профессиональные заболевания» [32]. (рисунок 3.1) .



Рисунок 3.1. Схема обеспечения защищенности человека на производстве

«В структуру опасных производственных факторов включаются внутренние факторы опасности, отражающие состояние техники и технологии, организации работ и финансовые возможности, а также внешние — состояние нормативно-правовой базы и региональных условий хозяйствования» [32]. (Рисунок 3.2).



Рисунок 3.2. Основные факторы, влияющие на СУОТ и ПБ

3.2. Обоснование интегрального критерия оценки человеческого фактора

Под нормальным состоянием функционирования химического предприятия рассматриваем штатный режим.

«Предаварийная ситуация - ситуация, при которой отклонение от норм технологического режима, или состояние оборудования приводит к выходу за предаварийные граничные значения (предаварийные ставки), и вызывает срабатывание системы противоаварийной защиты, предотвращая развитие аварийной ситуации. Ложное срабатывание системы противоаварийной защиты также относится к категории предаварийной ситуации» [33].

«Под аварийной ситуацией понимают состояние потенциально опасного объекта, когда нарушены пределы и/или условия безопасной эксплуатации, при которых неблагоприятные воздействия источников опасностей удерживаются в приемлемых пределах при помощи соответствующих технических систем, предусмотренных проектом, а объект переводится на особый режим функционирования» [34].

Из-за того что в штатном режиме шанс возникновения аварийной ситуации мал, при оценке организационного риска анализируется предаварийная ситуация.

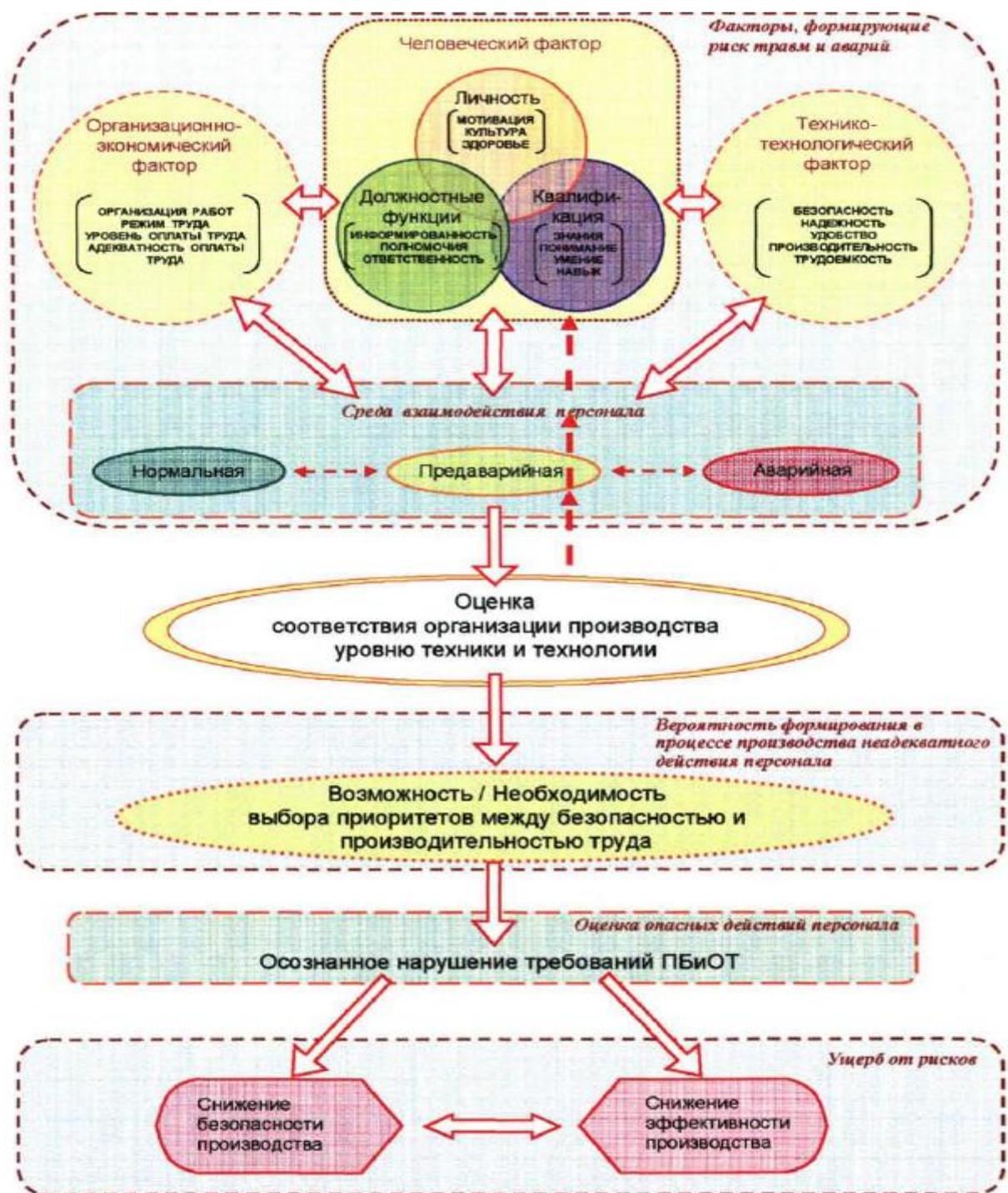


Рисунок 3.3. Схема проявления организационных рисков

«Закономерности развития аварии характеризуется тем, что опасность, или вероятность возникновения нежелательного события, существуют постоянно, она неизбежна и проявляется в результате неконтролируемого выхода энергии, накопленной в материалах, агрегатах, устройствах,

технических системах в целом, в компонентах ОС, а также непосредственно в самом человеке» [35].

«К технико-технологическим факторам относятся:

- механизация и автоматизация производственных процессов на основе внедрения прогрессивной техники и технологии;
- реконструкция и модернизация действующих средств;
- компьютеризация производственных процессов по передаче сообщений» [36].

«Организационно-экономические факторы определяются уровнем организации труда, производства и управления. К ним относятся совершенствование организации управления производством: структуры аппарата управления, систем управления производством, внедрение и развитие автоматизированных систем управления производством» [37].

«Однако, согласно данным международной статистики, главным виновником несчастных случаев является, как правило, не техника, не организация труда, а сам работающий человек. Обстоятельства, способствующие росту числа несчастных случаев, возникают по вполне объективным причинам.

Первая причина обнаруживается из анализа эволюции человека. С развитием орудий труда расширился диапазон воздействия человека на окружающий его мир, как по разнообразию, так и по интенсивности. При этом очевидно, расширился и круг ответных реакций внешнего мира на человека в процессе его труда. Возросла также сила этих воздействий. Но с развитием техники опасность растёт быстрее, чем человеческое противодействие ей» [38].

«Второй общей причиной, делающей условия труда и жизни человека более жёсткими и опасными, является цены ошибки. Ошибки современного человека обходятся ему гораздо дороже.

Третья общая причина, способствующая росту травматизма, — адаптация человека к опасности. Для современного человека техника стала средством удовлетворения многих потребностей, источником удовольствия, объектом мотивации, фактором престижа. Используя блага, даваемые техникой, и привыкая к ним, человека зачастую забывает, что техника обычно является ещё и источником высокой опасности, а интенсивное использование её повышает возможность реализации этой опасности. Постоянное взаимодействие с опасными машинами и неосведомлённость о массовости несчастных случаев ведут к тому, что человек перестаёт бояться того, что на деле является очень опасным, и адаптируется к опасности. Люди, однажды безнаказанно нарушив правила и получив за счёт этого какие – то мелкие выгоды, повторяют подобные нарушения. Постепенно происходит адаптация не только к опасности, но и к нарушениям правил» [38].

«Квалификация - степень и вид профессиональной подготовленности специалиста, наличие у него ЗУН, для выполнения им работы определенного уровня сложности и качества» » [39].

«Квалификация работника определяется такими факторами, как уровень общих и специальных знаний, стаж работы и данной или аналогичной должности, необходимый для освоения профессии. Для руководителей речь идет также об уровне организационных навыков. Квалификация присваивается специальной комиссией на основе всесторонней проверки знаний и опыта данного лица и юридически закрепляется в документах: дипломах, свидетельствах и проч. Степень квалификации работников, позволяющая успешно решать стоящие перед ним задачи, может быть названа компетентностью» [40].

«Мера квалификации работника называется профессиональной компетентностью. Она определяет способность работника качественно и безошибочно выполнять свои функции, как в обычных, так и в

экстремальных условиях, успешно осваивать новое и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям.

Функциональная компетентность характеризуется профессиональными знаниями и умением их реализовывать. Интеллектуальная компетентность выражается в способности к аналитическому мышлению и осуществлению комплексного подхода к выполнению своих обязанностей. Ситуативная компетентность означает умение действовать в соответствии с ситуацией. Социальная компетентность предполагает наличие коммуникационных и интеграционных способностей, умения поддерживать отношения, влиять, добиваться своего, правильно воспринимать и интерпретировать чужие мысли, выказывать к ним отношение, вести беседы и прочее» [40].

«Требования к профессиональной компетенции во многом зависят от уровня управления и характера должности. Сегодня для высших руководителей сокращается значение специальных знаний и навыков, но растет роль методических и социальных, способностей в области общения, руководства сотрудниками, способности воспринимать и интерпретировать информацию.

В основе профессиональной компетентности лежит профессиональная пригодность - совокупность психических и психофизиологических особенностей человека, необходимых для осуществления эффективной профессиональной деятельности» [40].

«Полномочия - это делегированное работнику собственником капитала право на выполнение функции и использование ресурсов, т. е. теоретически полномочия делегируются функции, а не работнику. По Далю, полномочие определяется как доверенность. Уполномочить - передавать власть, а, например, полномочный мужик - зажиточный мужик (полностью может)» [41].

«Масштабы полномочий, концентрируемых на том или ином уровне иерархии, определяются рядом факторов. Прежде всего, это — сложность, важность и разнообразие решаемых проблем. Так, чем их больше, тем

значительнее должны быть полномочия соответствующего уровня. В обратном направлении на масштаб полномочий действует глубина разделения труда и ритмичность производственных процессов, поскольку первая упрощает отдельные операции, а вторая приводит к большей стандартизации деятельности в целом, снижению ее сложности, а, следовательно, потребности в значительных полномочиях для принятия решений.

Не требуется больших полномочий и при развитой системе коммуникаций, в условиях которой легко связаться с высшим руководством и получить от него необходимые указания» [42].

«Во многом размер полномочий предопределяется личными особенностями руководителей и исполнителей, например квалификацией, опытом, образованием — чем они выше, тем полномочий может быть предоставлено больше.

Размер полномочий определяется возможностью эффективного использования производственного и управленческого потенциала; работы с максимальной отдачей; минимизации совокупных затрат.

Наконец, полномочия зависят от морально-психологического климата в организации. Если он благоприятен, исполнителям могут быть предоставлены значительная самостоятельность, которой они не будут злоупотреблять, и наоборот, неблагополучные коллективы должны быть под жестким контролем руководства.

В количественном отношении масштабы полномочий характеризуются двумя моментами: величиной ресурсов, которыми данный уровень управления может распоряжаться самостоятельно, без согласования с вышестоящим, и числом лиц, которые юридически или фактически должны выполнять принятые решения.

При распределении управленческих полномочий в организации учитывается ряд важных обстоятельств, о которых необходимо упомянуть» [42].

«Во-первых, полномочия должны быть достаточными для достижения стоящих целей, которые являются, таким образом, по отношению к полномочиям первичными, определяющими их необходимый объем.

Во-вторых, полномочия каждого субъекта должны увязываться с полномочиями тех, с кем ему приходится сотрудничать. Это обеспечивает их дополнение и сбалансированность системы управления, а, следовательно, ее эффективность. Если бы полномочия перекрывались, или, наоборот, не охватывали все необходимые проблемы, нужного эффекта достигнуть бы не удалось.

В-третьих, каждый сотрудник должен точно знать, от кого он получает полномочия. Кому их передает, перед кем отвечает, и кто должен отвечать перед ним.

В-четвертых, за исключения особо оговоренных случаев разделения полномочий они полностью передаются исполнителю только одним руководителем.

В-пятых, исполнители обязаны все проблемы, не выходящие за рамки их полномочий, решать самостоятельно, не переадресовывая руководителю, и нести полную ответственность за свою деятельность и ее результаты» [42].

«Мотивация трудовой деятельности – это побудительная сила трудовой деятельности и поведения на основе глубокой личной заинтересованности и вовлеченности в ее осуществление» [43].

«Культура безопасности - квалификационная и психологическая подготовленность всех работников, при которой обеспечение безопасности установки по переработке ОЯТ является приоритетной целью и внутренней потребностью, приводящей к самосознанию ответственности и к самоконтролю при выполнении всех работ, влияющих на безопасность» [44].

«Формирование культуры безопасности жизнедеятельности выполняется на индивидуальном, корпоративном и общественно-государственном уровнях» [45].

«На индивидуальном уровне осуществляются:

- привитие ценностей и убеждений в жизненной важности обеспечения собственной безопасности и безопасности окружающих людей, сохранения и сбережения природной среды;
- развитие понимания глобального характера негативных перемен на планете, связанных с антропогенной деятельностью;
- привитие мировоззрения, в котором значимость решения экологических проблем является приоритетной;
- мотивирование безопасной деятельности, развитие врожденных и формирование приобретенных качеств и способностей, обеспечивающих возможность действенного предупреждения и защиты от угроз и опасностей;
- привитие знаний, умений и навыков обеспечения безопасности во всех сферах жизнедеятельности, формирования паттернов безопасного поведения в различных жизненных ситуациях» [45].

«На корпоративном уровне формирование культуры включает в себя:

- установление безопасности жизнедеятельности как одной из высших ценностей организации, создание атмосферы психологической настроенности на безопасность, развитие у работников чувства персональной ответственности в вопросах безопасности;
- проведение необходимого подбора, обучения и подготовки персонала в каждой сфере деятельности, влияющей на безопасность;
- моральное и материальное стимулирование деятельности персонала, направленной на снижение рисков опасных ситуаций и аварий, четкую регламентацию действий, особенно связанных с высокими рисками, контроль за соблюдением трудовой дисциплины» [45].

4. Разработка методики снижения риска аварий и травм на химическом предприятии в цехе по производству аммиака на основе управления человеческим фактором

4.1. Модель оценки риска, обусловленного влиянием интегрального человеческого фактора

«Проведенные в начале 80-х годов исследования несчастных случаев со смертельным исходом, которые произошли за трехлетний период, человеческий фактор присутствовал более чем в 90% случаях. Полученные данные выявили необходимость понимания роли человеческого фактора в происхождении несчастного случая. Лучшее понимание того, как, когда и почему действия человека влияют на возникновение несчастных случаев, увеличит способность делать прогнозы и поможет их предотвращать.

В последнее время наблюдается усиление роли человеческого фактора вне цепи непосредственных событий, результатом которых стал несчастный случай. Современные модели несчастных случаев имеют тенденцию рассматривать и более широкие обстоятельства, и дополнительные факторы данных ситуаций. Например, факторы, связанные с деятельностью человека (опыт работы и руководства) могут рассматриваться как ошибка в непосредственной цепи событий, которые привели к несчастному случаю, а могут - в качестве существовавших ранее факторов, которые оказывают влияние на эту последовательность. Необходимо исследовать две главные составляющие человеческого фактора - факторы влияния и последовательность событий, путем сопоставления их в хронологическом порядке - сначала факторы влияния, а затем последовательность событий. Поняв взаимосвязь между отдельными компонентами, можно принимать какие-либо меры по дальнейшему предотвращению подобных ошибок» [46].

«Самый приемлемый для использования применяется метод оценки рисков.

«Анализ производственных рисков выполняет две основные функции: диагностики, для выявления и описания факторов, формирующих риск;

- оценки, с оценкой вероятности возникновения и тяжести рисков по определенным критериям, сравнением их между собой или с допустимыми значениями» [47].

«Каждый производственный риск оценивается по «вероятности возникновения» и «тяжести» для предприятия в соответствии с таблицами 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1— Вероятность возникновения

Виды рисков	Вероятность возникновения (P)		
	Количественный подход		Качественный подход
	Р _ч (баллы)	P (в долях единицы)	
«Слабо вероятные	1	$0,0 < P < 0,1$	Событие может произойти в исключительных случаях» [57]
«Маловероятные	2	$0,1 < P < 0,4$	Редкое событие, но, как известно, уже имело место» [57]
«Вероятные	3	$0,4 < P < 0,6$	Наличие свидетельств, достаточных для предположения возможности события» [57]
«Весьма вероятные	4	$0,6 < P < 0,9$	Событие может произойти с большой вероятностью» [57]
«Практически неизбежные	5	$0,9 < P < 1,0$	Событие произойдет неизбежно» [57]

Характеристика классификаций опасностей дана МЧС» [47].

На основе анализа и обобщения указанных разработок, предлагается таблица классификации зон опасности и риска по величине потерь (таблица 4.2), которая позволяет качественно и количественно охарактеризовать ущерб от каждой стадии развития аварийной ситуации для предприятия.

Таблица 4.2— Величина потерь

Классификация опасностей	Величина потерь (I)			
	Индекс величины потерь Iq (I баллы)	Количественная характеристика		Качественная характеристика
		(млн. руб. /событие)	Коэффициент частоты травмирования со смертельным исходом на 1 млн. т добычи	
Безопасные	1	<0,001	Кч <0,03	Штатный режим (отклонения в допустимых пределах)
Относительно безопасные	2	от 0,001 ДО 1	0,03 <Кч <0,1	Отклонение от штатного режима
Опасные	3	от 1 до 10	0,01 < Кч < 0,5	Отказ отклонение от режима технологического процесса)
Особо опасные	4	от 10 до 100	0,05 < Кч < 1	Авария (подлежащие восстановлению разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах)
Чрезвычайно опасные	5	< 100	1 < Кч	Крупная авария — катастрофа (необратимое разрушение главных производственных процессов в единой системе)

«Классификации рисков по вероятности возникновения (см. таблицу 4.1) и величине потерь (см. таблицу 4.2) на основе работы Артамонова А.А. [64]

позволили разработать матрицу «Вероятность — Потери» для балльной оценки определения уровня риска от реализации конкретной опасности (рисунок 4.1). Риски в матрице разнесены по уровням в зависимости от индекса риска $R_{(и)}$, определяемого как произведение P_q и I_q :

$$R_{(и)} = P_q * I_q \quad (4.1)$$

где: $R_{(и)}$ - индекс риска (баллы)

P_q - индекс вероятности возникновения рисков, определяется в соответствии с классификацией из таблицы 4.1 (баллы)

I_q - индекс величины потерь, определяется в соответствии с классификацией из таблицы 4.2 (баллы)

Индекс риска — это показатель величины вероятных потерь в баллах, определяется посредством матрицы.

Оценка уровня риска производится в соответствии с классификацией Артамонова А.А. [64], в которой сведены количественные характеристики и их качественное описание (таблица 4.3)» [58].

Таблица 4.3 – Уровни риска травм и аварий

«Индекс риска R(n)	Категория риска	Уровень риска
«1 < R(h) < 4 Игнорируемые	Риск, уровень которого обоснован исходя из экономических и социальных соображений. Риск эксплуатации промышленного объекта является приемлемым, если его величина настолько незначительна, что ради выгоды, получаемой от эксплуатации объекта, общество готово пойти на этот риск.	«Приемлемый» [58].
«5 < R(h) < 8 Незначительные	Риск, уровень которого превышает приемлемый, но работы при этом ведутся под постоянным контролем и с проведением мероприятий по снижению уровня риска и дальнейшей его переоценки.	«Существенный» [58].
«9 < R(h) < 10 Умеренные		
«12 < R(h) < 16 Высокие	Риск, при котором дальнейшее ведение работ угрожает как здоровью и жизни людей, так и жизнедеятельности предприятия.	«Неприемлемый» [58].
«20 < R(h) < 25 Критические		

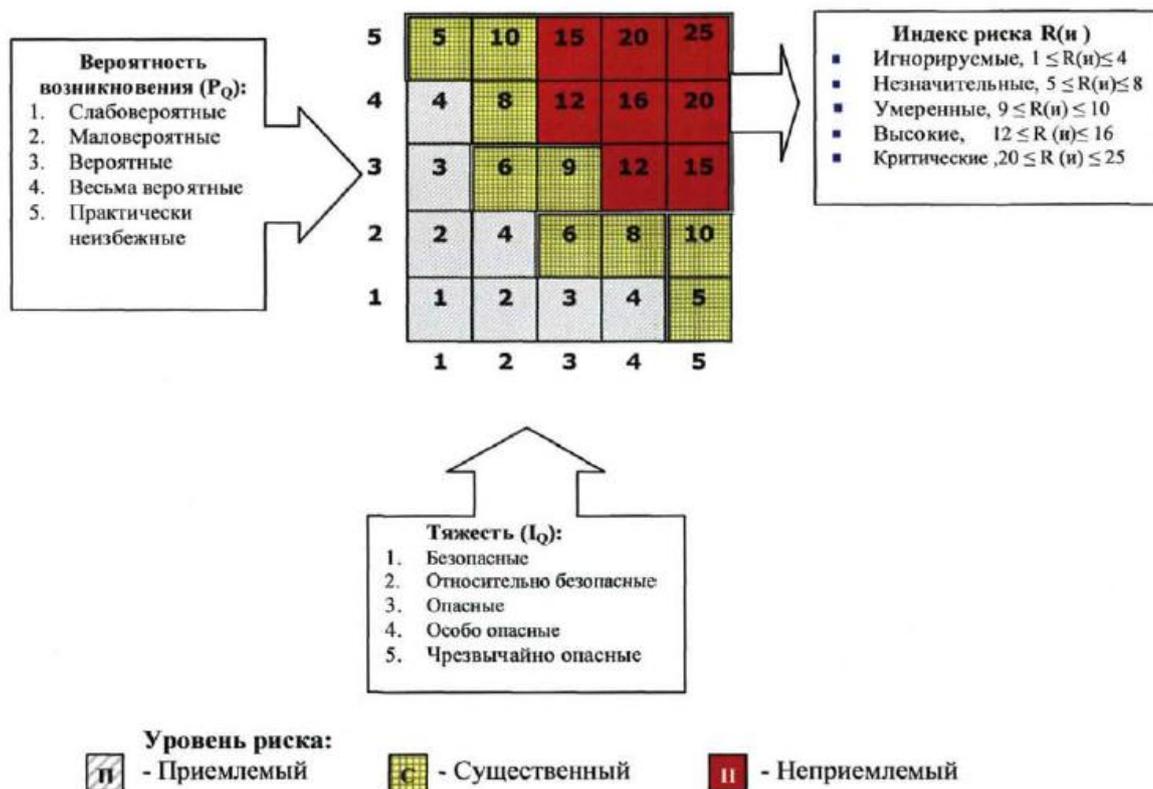


Рисунок 4.1. Матрица «Вероятность — Потери»

«Снижение риска требует значительных затрат. Поэтому обеспечение безопасности в условиях опасных технологий и видов деятельности может реализовываться, во-первых, принятием всех необходимых осуществимых мер, или, во-вторых, снижением риска до разумно достижимого уровня.

Однако при здравом рассуждении становится ясно, что использование первого подхода неприемлемо, так как любой государственный или любой хозяйственный субъект имеет ограниченные ресурсы. Риск же смерти для опасных профессий различается на 2-3 порядка, а эффективность затрат на безопасность, выражаемая числом спасаемых жизней на единицу затрат, на 4 порядка. Поэтому достижение абсолютной безопасности экономически нецелесообразно, так как приводит к неэффективному расходованию средств. Второй же принцип, основанный на использовании показателя "затраты-выгоды", позволяет оптимизировать защиту путем сравнения затрат и полезности от нее» [49].

На основании матрицы разработана модель оценки рисков травм и аварий, схема, которой представлена на рисунке 4.2.

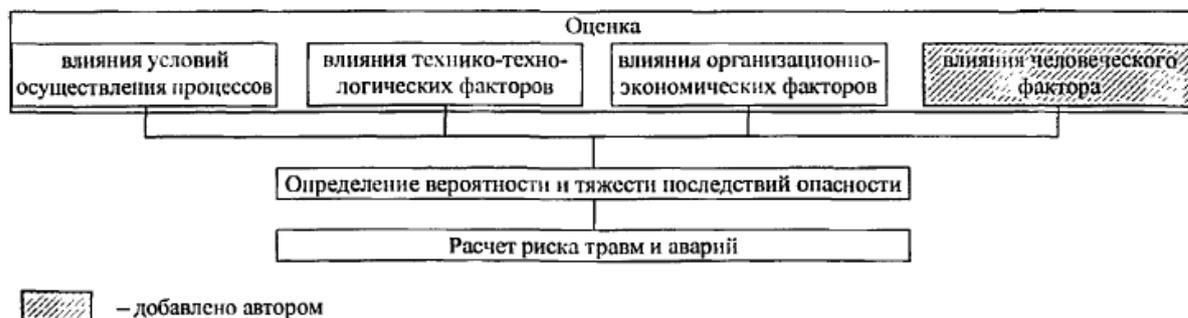


Рисунок 4.2. Схема модели оценки риска, обусловленного влиянием интегрального человеческого фактора

В итоге, данная модель оценки рисков травм и аварий, учитывает нужное количество факторов, располагающие к безопасности производства, в том числе человеческий фактор.

4.2. Методика снижения риска травм и аварий на основе управления влиянием человеческого фактора на безопасность производственных процессов

Что бы усовершенствовать систему безопасности, в том числе управление производственными рисками, в данное время возникает необходимость в методе снижения риска и аварий, которая позволит специалистам и руководителям, анализировать риски на имеющихся показателях и критериев.

Схема методики представлена на рисунке 4.3.

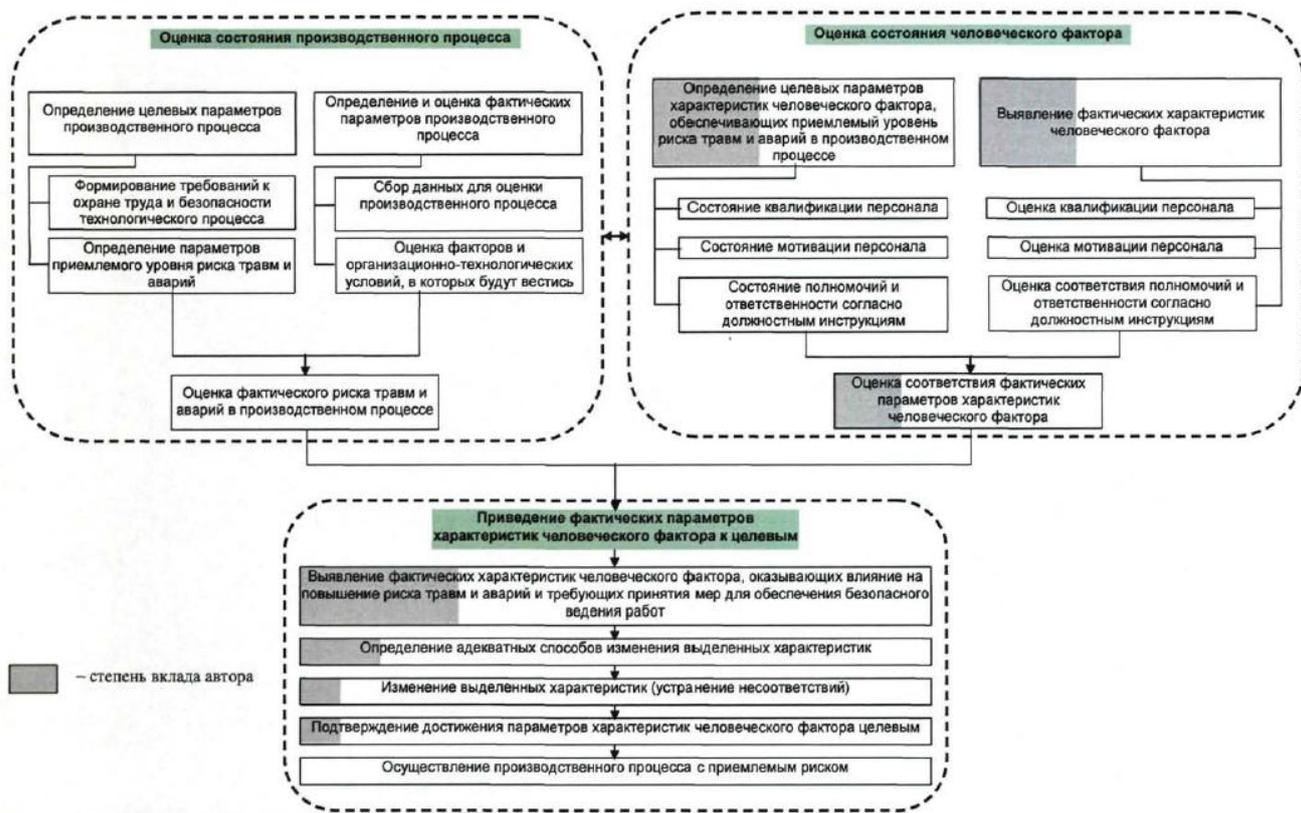


Рисунок 4.3. Схема методики снижения риска травм и аварий на основе управления влиянием человеческого фактора на безопасность производственных процессов

«Методика включает: оценку фактического риска травм и аварий в производственном процессе; оценку соответствия фактических параметров характеристик человеческого фактора; приведение фактических параметров характеристик человеческого фактора» [47].

. «Последовательность оценки уровня риска при различных путях развития опасных производственных ситуаций показана на 4.4.

Приведенный алгоритм общей оценки производственного процесса на соответствие требованиям безопасности и определение уровня риска включает несколько этапов. На начальном этапе формируют требования к охране труда и безопасности производственного процесса в зависимости от вида работ. Сформированные требования выступают в роли стандарта деятельности предприятия, но могут корректироваться в связи с изменением законодательства, требований по

безопасности, а так же пересматриваться в зависимости от целевых ориентиров рассматриваемого предприятия.

На следующем этапе определяют критерии работоспособности или отказа производственных процессов, устанавливают источники, предоставляющие подробную информацию обо всех технических, связанных с окружающей средой, правовых, организационных и человеческих факторах, имеющих отношение к анализируемым действиям и проблеме» [50].

«Основные задачи этапа идентификации опасностей - выявление и четкое описание всех источников опасностей и путей (сценариев) их реализации. Это ответственный этап анализа, так как не выявленные на этом этапе опасности не подвергаются дальнейшему рассмотрению и исчезают из поля зрения.

При идентификации следует определить, какие элементы, технические устройства, технологические блоки или процессы в технологической системе требуют более серьезного анализа и какие представляют меньший интерес с точки зрения безопасности. Результатом идентификации опасностей являются:

- перечень нежелательных событий;
- описание источников опасности, факторов риска, условий возникновения и развития нежелательных событий (например, сценариев возможных аварий);
- предварительные оценки опасности и риска.

Идентификация опасностей завершается также выбором дальнейшего направления деятельности. В качестве вариантов может быть:

- решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок*(2);
- решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска:

- выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей» [52].

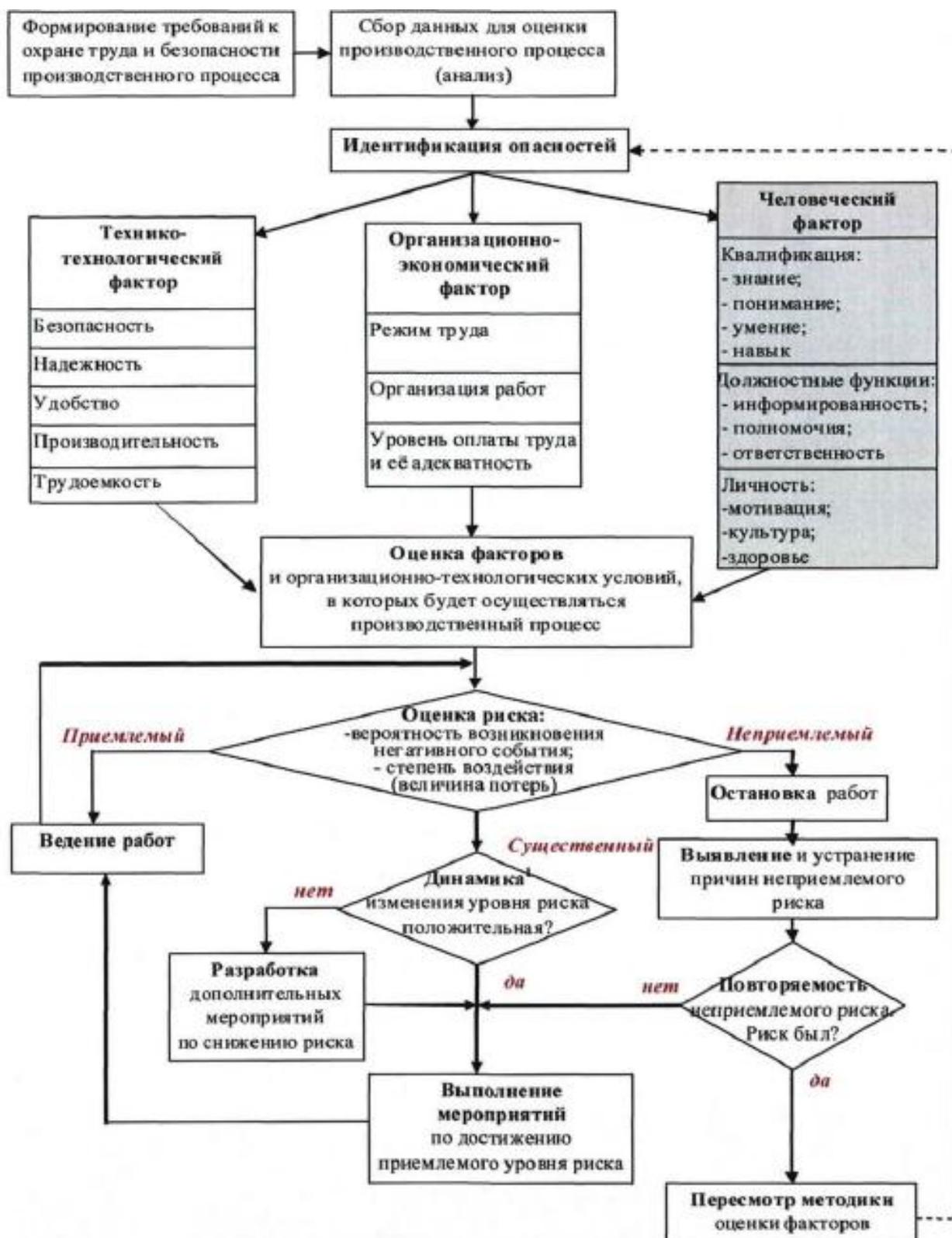


Рисунок 4.4. Алгоритм оценки уровня производственного риска и действий по устранению опасной производственной ситуации

«Предварительную оценку значения идентифицированных опасностей необходимо выполнять, основываясь на анализе последствий и изучении их основных причин.

Предварительная оценка значения идентифицированных опасностей определяет выбор последующих действий:

а) принятие немедленных мер с целью исключения или уменьшения опасностей;

б) прекращение анализа, поскольку опасности или их последствия являются несущественными;

в) переход к оцениванию риска» [53].

«Исходные допущения и результаты идентификации риска должны быть документально зафиксированы и занесены в журнал учета опасностей» [54].

«На основе установленной зависимости и разработанного алгоритма оценки уровня производственного риска был разработан алгоритм управления влиянием человеческого фактора на риск аварий и травм» [47] (рисунок 4.5).

«Основными этапами алгоритма являются:

- определение параметров приемлемого уровня риска аварий и травм;
- определение параметров характеристик человеческого фактора, обеспечивающих приемлемый уровень риска;
- оценка параметров, характеризующих человеческий фактор;
- сравнение требуемых и фактических параметров характеристик человеческого фактора;
- при необходимости, приведение параметров характеристик человеческого фактора в соответствие с требованиями;
- осуществление производственного процесса с приемлемым уровнем риска» [47].

В итоге, такая методика снижения травматизма и аварий, где за основу берется соотношение человеческого фактора к безопасности производственных процессов на предприятии. Данная методика имеет два основных блока: оценки и принятия решений.

«Основными этапами алгоритма оценки производственных рисков с учетом влияния человеческого фактора на безопасность производственного процесса являются:

- формирование требований к охране труда и безопасности производственного процесса в зависимости от вида работ;
- определение критериев работоспособности или отказа производственных процессов;
- идентификация опасностей; предварительная оценка факторов» [47].

Алгоритм так же включает оценку соответствия имеющихся параметров и выбор мероприятий, которые приводят к соответствию требованиям.

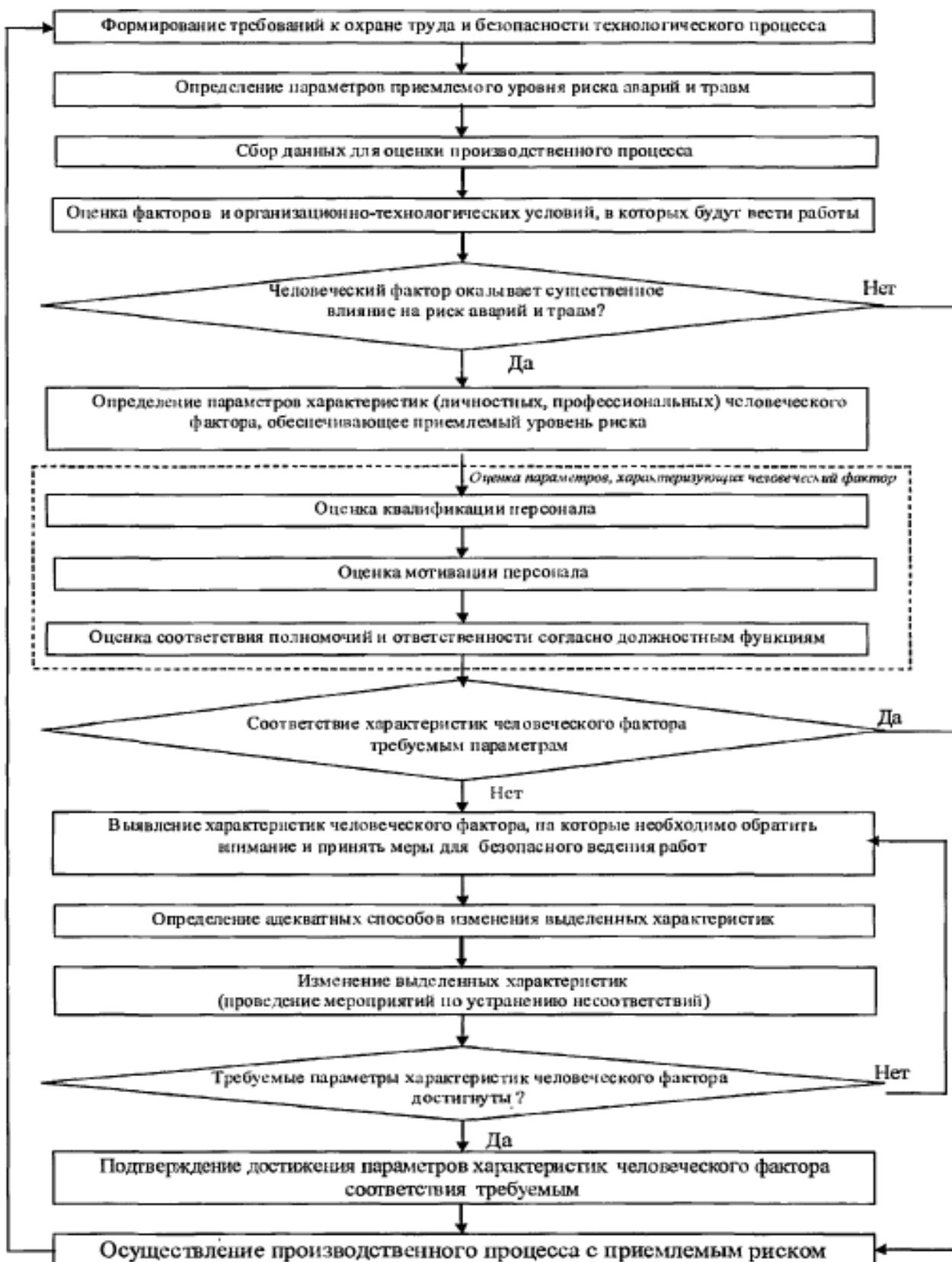


Рисунок 4.5. Алгоритм управления влиянием человеческого фактора на риск аварий и травм

4.3. Практическая реализация основных этапов методики на химических предприятиях

4.3.1. Формирование требований к охране труда и безопасности производственного процесса и оценка риска

Внедрение методики на основе управления влияния человеческого фактора на безопасность процессов предприятия должна начинаться с формирования требований — начиная с параметров производственного процесса и заканчивая квалификацией работников.

Однако, данная методика эффективна, только если по каждому виду производственных работ, будет проведена предварительная оценка факторов риска травм и аварий.

На основе анализа научно-методической базы химических предприятий, установлено, что метод стандартизации позволяет соблюсти все вышеуказанные требования.

«Методы стандартизации – это приемы или совокупность приемов, с помощью которых выполняются принципы и достигаются цели стандартизации.

Смысл стандартизации состоит в упорядочении решений, правил, методов и т.д. в целях их многократного использования. Любая работа в сфере стандартизации начинается с анализа имеющегося массива информации и выделения основных, наиболее характерных признаков, в соответствии с которыми этот массив может быть систематизирован» [55].

«Простейший метод стандартизации - систематизация, т.е. распределение предметов исследования в определенном порядке или последовательности, образующее систему, удобную для использования» [55].

Для примера, попробуем реализовать данный метод на одном из крупнейших химических производства страны – ПАО «Тольяттиазот».

На данном производстве с 20016 по 2017 год был провиден аудит, для выявления влияния человеческого фактора на безопасность производственного процесса. Целью аудита было изменение отношения персонала к безопасному ведению работ на производстве.

Участие в опросе приняло около 150 работников производства.

По подведению итогов семинара были выявлены возможные пути решения повышения безопасности предприятия, на примере цеха по производству аммиака.

У персонала сформировалось представление, что такое стандартизация, как процесс рассмотрения всех функций производимых работ, а так же как методе безопасности производства в целом.

Это позволило реализовать метод стандартизации, в сфере должностных обязанностей и производственных функций персонала производства, что в свою очередь повысило безопасность производимых работ.

Мотивация персонала в первую очередь была произведена за счет возможности повысить свой доход. Суть состоит в том, что при соблюдении всех правил в области охраны труда, пожарной безопасности и гражданской обороны работники могут получить премию в размере 10% от заработной платы. Так и в обратном случае, при не соблюдении данных требований, а так же нарушении или несчастных случаях, данная премия списывается не только с работника нарушившего, так и со всего цеха.

Такое решение призывает работников повысить свою квалификацию в том или ином вопросе.

4.3.2. Оценка квалификации персонала

Что бы грамотно оценить квалификацию работника нужно определить основные факторы, которые показывают уровень работника.

Оценка квалификации проводилась в ПАО «Тольяттиазот» в 2016 г. В ходе проверки знаний в области охраны труда.

Первый этап подготовки и оценки квалификации проходили, руководители, специалисты, начальники цеха, а так же инженера. Оценка квалификации проводилась по перечню вопросов, направленных на проверку знаний в области безопасного ведения работ на предприятии.

Оценка квалификации проводилась по следующим вопросам:

1. «Что такое промышленная безопасность? Роль промышленной безопасности в производственной деятельности предприятия?»

2. «В чем заключается сущность охраны труда (цели, задачи, основные функции)? » [58].

3. «В чем заключается сущность производственного контроля (цели, задачи, основные функции)? » [58].

4. «Структура управления промышленной безопасностью ПАО «Тольяттиазот» » [58].

5. «Стандарт безопасной работы. Иерархические уровни стандарта» [58].

6. «Механизм осуществления охраны труда» [58].

7. «Механизм производственного контроля» [58].

8. «Роль технологического участка в системе обеспечения промышленной безопасности предприятия» [58].

9. «Роль рабочего места в системе обеспечения промышленной безопасности технологического процесса» [58].

Так же по просьбам руководителей оценивалась лояльность персонала, к изменениям вводимых на предприятии, а так же осознание работниками данных изменений в производстве работ предприятия. Главной задачей оценки так же являлось понимание персонала своей роли в

производственных функциях производства, а так же оценки уровня квалификации работников и достаточен ли уровень квалификации для преобразования производства ПАО «Тольяттиазот».

Результаты личных приобретений участников представлены в таблице 4.8.

Таблица 4.8 - Шкала оценивания результатов

Степень активности	Уровень понимания	Оценка, баллы
Присутствие	Осознание темы обсуждения	1
Проявление интереса	Формулировка интересующих аспектов темы	2
Осознание вопроса и возможные пути решения	Возможные пути решения	3

Бальная система позволила оценить уровень знаний каждого работника в ходе опроса. Так же опрос позволил сформулировать новые требования к квалификации персонала ПАО «Тольяттиазот».

«В итоге, проведение оценки квалификации позволило оценить способность работников в осуществлении функций в решении тех или иных задач в производственном процессе.

По результатам аттестации определились следующие группы:

I — аттестованы с формулировкой «перспектива дальнейшего роста»;

II - на год с формулировкой «повысить профессионально-технический уровень знаний»;

III — без каких-либо рекомендаций;

V — неаттестованные.

Результаты оценки сведены в общую таблицу для наглядности. Результаты оценки работников ПАО «Тольяттиазот» на семинарах и в ходе аттестации были соотнесены и приведены к единой оценке. Результаты аттестации (с учетом оценок на семинаре) инженерно-технических работников и специалистов участков (цехов) представлены в таблице 4.10» [58].

«Работники, аттестованные на год, проходили повторную аттестацию, из них были неаттестованные 5 человек.

Оценка квалификации работников позволяет принимать решения, способствующие повышению уровня безопасности предприятия. Тем не менее, иногда для решения задач эффективности и безопасности производства возникает необходимость рассмотреть отдельные аспекты человеческого фактора, такие как полномочия и ответственность.

Для определения полномочий работников, функции и задачи обеспечения безопасности производства приводятся в соответствие по вертикали и горизонтали иерархии управления предприятия. Затем в соответствие функциям приводится объем полномочий и закрепляется ответственность» [58].

«Для реализации этих мероприятий целесообразно использовать метод структурно-функционального анализа. В качестве информационной основы анализа используется документация предприятия, касающаяся функций и задач персонала химических предприятий в области обеспечения безопасности производства (например, положения о системе промышленной безопасности и охране труда, должностные инструкции и инструкции по охране труда)» [58].

«В настоящее время в рамках существующей СОБП требования к персоналу предприятия в области безопасности сформированы для выполнения норм и правил охраны труда и промышленной безопасности. Так, в ПАО «Тольяттиазот» была проделана большая работа по анализу «Положения о системе управления промышленной безопасностью и охраной труда»» [58].

«Положение выполнено в соответствии с требованиями законодательства в данной области, полно и подробно. Наряду с другими необходимыми материалами в нем содержатся разделы о функциях и обязанностях служб и работников по управлению промышленной безопасностью и охраной труда. Однако включенные в этот раздел

должностные (производственные) обязанности работников, их типичные действия по управлению безопасностью и области ответственности, функциями в полном смысле не являются» [58].

«С помощью такого способа анализа и представления материала можно выявить несоответствия между целью, задачами, функциями работника и определить дублирование или пробелы в требованиях.

При изменении общей цели предприятия в области обеспечения безопасности, цели функционирования персонала по вертикали (иерархии управления) целесообразно актуализировать, то есть привести в соответствие общей цели функционирования предприятия — для более эффективного ее достижения. Также необходимы изменения требований ко всем работникам по вертикали, и к каждому работнику (по «горизонтали»)» [58].

«Таким образом, оценка полномочий осуществляется с точки зрения их достаточности для выполнения функций и задач персоналом химических предприятий. Эти же требования применимы и к ответственности работников» [58].

«Одним из достоверных источников сведений об ответственности персонала в части обеспечения безопасности являются акты расследования несчастных случаев на производстве. На основе информации актов расследования предлагается оценивать степень ответственности работников предприятия за допущение несчастного случая. Анализ проводился по актам расследования несчастных случаев со смертельным исходом за период с 1991 по 2002 г» [58].

«Использование информации из актов расследования позволяет осуществлять диагностику существующей компетенции персонала и выявлять приоритетные направления деятельности по снижению уровня травматизма, а также определять группы работников, недостаточная квалификация и действия которых определяют состояние травматизма.

Таким образом, оценивать квалификацию полномочия и ответственность работников можно с помощью методов анкетирования, опроса, моделирования, анализа программ развития персонала химических предприятий, аттестации, а также экспертной оценки в ходе проведения деловых игр. Использование же комплекса методов позволяет более точно и детально проводить оценку» [58].

«Оценка отдельных составляющих человеческого фактора — квалификации, полномочий и ответственности работников — достаточна для методики снижения риска аварий и травм на основе управления влиянием человеческого фактора на безопасность производства.

Практическое подтверждение правомерности использования компетентного подхода к повышению квалификации персонала в рамках управления влиянием человеческого фактора позволило использовать этот подход и при формировании требуемых характеристик человеческого фактора»

4.3.3. Достижение требуемых характеристик человеческого фактора

«На основе проделанной работы по формированию требований к производственной системе и квалификации персонала, а также оценки соответствия реальных характеристик работников требуемым на химическом предприятии были осуществлены преобразования. Преобразования были нацелены на достижение требуемых характеристик персонала.

В рамках процесса стандартизации в ПАО «Тольяттиазот» была изменена система взаимоотношений в главной организационной связи «директор - начальник участка - бригадир» (рисунок 4.7) » [58].

«Были выявлены и устранены факторы, препятствующие согласованному взаимодействию и взаимопониманию персонала, а также стандартизированы функции всех уровней управления от директора до бригадира. Это позволило создать согласованную по уровням систему требований к ключевым работникам предприятий.

Эти разработки нашли отражение в локальной документации предприятия. Так, в соответствии с требованиями к персоналу, были скорректированы некоторые положения, инструкции и иные документы, регламентирующие такие составляющие, как квалификация, полномочия и ответственность» [58].

«Большое внимание уделялось и вопросам мотивации работников, в частности, было сформировано Положение о хозрасчетных взаимоотношениях в структуре предприятия, Положение о фонде инновационной деятельности предприятия» [58].

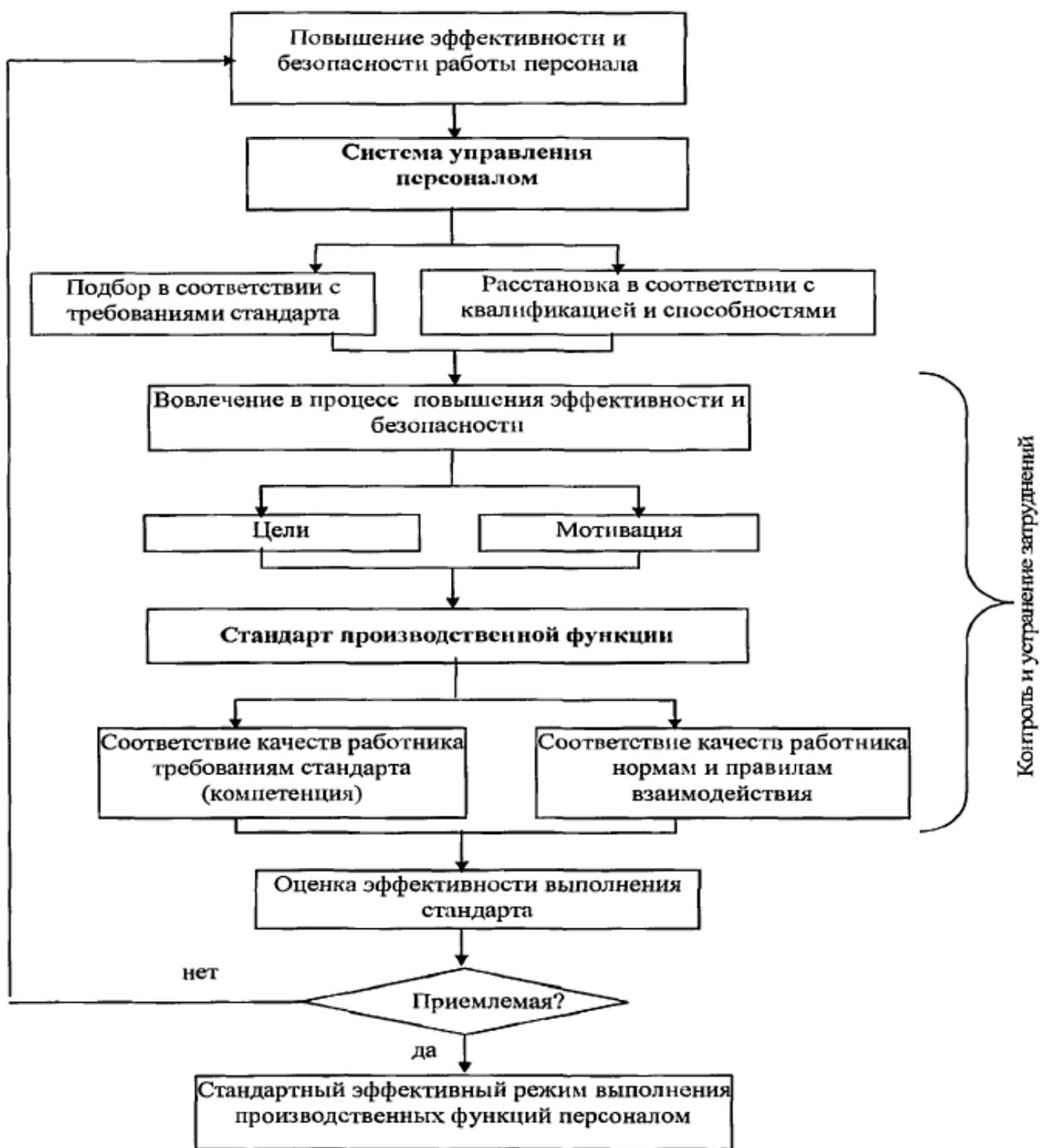


Рисунок 4.7. - Алгоритм функционирования системы работы с персоналом

«Такая работа позволила подготовить персонал к освоению организационных и технологических регламентов и осуществлять на предприятиях работу в соответствии с их требованиями.

Для того чтобы процесс повышения эффективности и безопасности производства был более эффективным, необходимо было согласовать

представления руководителей и специалистов предприятий и компании, научно-исследовательских организаций о роли стандартизации, а также консолидировать усилия для обобщения передового опыта разработки и внедрения стандартов, формирования единой научно-методической базы в этом направлении» [58].

«На сегодняшний день с целью изменения профессиональных качеств работников в части полномочий и ответственности создаются организационные регламенты для согласования позиций персонала и повышения его мотивации.

В основе стандарта лежит безопасное выполнение производственных операций. Рациональное совмещение операций позволяет повысить эффективность труда, не нарушая правила безопасности» [58].

«При формировании на предприятии ПАО «Тольяттиазот» требуемых характеристик человеческого фактора кроме метода стандартизации широко применяются аналитико-моделирующие семинары. Результаты использования этого метода представлены на примере ПАО «Тольяттиазот» цехов по производству аммиака, где был проведен семинар по определению резервов повышения эффективности управления производством. Целью работы являлась мотивация персонала всех уровней управления на поиск решений по повышению эффективности производства при обязательном обеспечении его безопасности. Структура семинара представлена в таблице 4.11» [58].

Таблица 4.11 - Характеристика этапов работы на имитационно-моделирующих семинарах

Этапы	Содержание этапа	Результат этапа
«Позиционирование персонала	Оценка готовности персонала к развитию и изменения его конкурентной позиции	Структура персонала по готовности к развитию и по конкурентной позиции; предпочтительные способы развития. Уяснение необходимости изменения системы работы для повышения эффективности» [58].

Продолжение таблицы 4.11 — Характеристика этапов работы на имитационно-моделирующих семинарах

Этапы	Содержание этапа	Результат этапа
«Оценка возможности повышения эффективности»	Определение персоналом возможностей повышения эффективности по уровням управления и проработка способов их использования	Представления персонала о потенциале повышения эффективности на каждом уровне управления» [58].
«Диагностика мотивации взаимоотношений»	Выявление приоритетных интересов персонала и уровня его отношений с компанией	Структура интересов и взаимоотношений персонала; область конфликтных отношений» [58].
«Разработка и обоснование предложений по повышению эффективности»	Разработка технических, технологических и организационных предложений по повышению эффективности и их экономическая оценка	Предпочтительные виды предложений для различных уровней управления» [58].
«Выбор предложений и самоопределение»	Определение первоочередных для реализации предложений, структурирование персонала по степени участия производственных процессов	Приоритетные для реализации предложения по повышению эффективности; структура персонала по уровню готовности к реализации предложений» [58].

«Рассмотрим содержание этапов подробнее:

Этап 1. Позиционирование персонала:

1. Готовность к развитию и выбор предпочтительного способа развития: обучение, увеличение интенсивности работы, изменение системы работы, готов на временные потери» [58].

2. «Оценка конкурентной позиции своей и персонала: лидер, последователь лидера, середняк или кандидат на увольнение» [58].

3. «Оценка динамики квалификации: уровень квалификации как руководителя и специалиста 5 лет назад, текущий и планируемый через 5 лет; результаты изменения квалификации» [58].

«Этап 2. Оценка возможности повышения эффективности:

1. Возможность повышения эффективности управления: оценка персоналом потенциала повышения каждого уровня управления, определение наиболее и наименее влиятельных уровней; сравнение с потенциалом конкурентов» [58].

2. «Формула эффективности: соотношение результатов и затрат» [58].

3. «Структурные формулы эффективности: повышение, снижение, воспроизводство» [58].

4. «Анализ опыта участников и их наблюдений эффективной и неэффективной деятельности: предпочтительные структурные формулы для различных субъектов (собственник, руководитель, специалист) » [58].

5. «Способ устойчивого повышения эффективности: изменение системы работы — функции, связей и отношений» [58].

6. «Структура производственных процессов по уровням стандартизации: эталон, стандарт, нормированное задание, ненормированное наряд-задание; уровень расхода ресурсов» [58].

7. «Структура выполняемой персоналом работы по степени ее полезности: полезная, бесполезная, вредная» [58].

«Этап 3. Диагностика мотивации и взаимоотношений:

1. Ключевые субъекты управления: собственник (инвестор), менеджмент и операционный персонал, государство» [58].

2. «Цели и мотивы субъектов управления: конкурентоспособность, доходы, эффективность, безопасность; основные стратегии удовлетворения мотивов собственника и работника» [58].

3. «Баланс интересов и ответственности: приоритетные интересы различных уровней управления; наиболее конфликтные интересы» [58].

4. «Взаимоотношения субъектов: влияние сбалансированности интересов и согласованности действий субъектов на эффективность использования ресурсов; удовлетворенность персонала взаимоотношениями» [58].

«Этап 4. Разработка и обоснование предложений по повышению эффективности:

1. Определение причин, сдерживающих повышение эффективности: формулировка причины, ее цена (потери ресурсов) и факторы, мешающие устранению» [58].

2. «Элементы производственной системы: технические устройства, технологические операции, взаимодействие и взаимоотношения» [58].

3. «Разработка предложений, устраняющих причины: организационные, технические и технологические» [58].

4. «Ответственные за реализацию мероприятия: должность и мера ответственности» [58].

5. «Экономическое обоснование предложений: расчет затрат, эффекта и эффективности» [58].

«Этап 5. Выбор предложений и самоопределение

1. Обсуждение предложений: новизна, реальность, инвестиционная привлекательность. Выбор предложений для реализации: предложения, предпочтительные для реализации, по мнению персонала» [58].

2. «Определение своего участия в намечающихся изменениях системы работы: самостоятельно; примут участие, если им создадут необходимые условия; последуют за лидерами изменений; не определились» [58].

«В результате проведенной работы персоналом было предложено 60 различных решений по повышению эффективности управления производством (таблица 4.12). » [58].

Таблица 4.12 – Предложения по повышению эффективности производства

Типы решений*	Всего	Рабочие	Мастера и механики	Начальники участков	Руководители и специалисты
Технические	20	2	6	6	6
Технологические	25	5	10	8	7
Организационные	15	5	2	5	3
Итого:	60	12	18	17	16

«В результате анализа предложенных решений были отобраны 5 наиболее актуальных предложения, предложенные работниками различных уровней иерархии управления: технологических — 3, организационных — 2 (таблица 4.13)» [58].

Таблица 4.13 - Предложения по повышению эффективности производства, отобранные участниками семинара как наиболее актуальные и эффективные

Категория работников	Тип решения	Предложение	Эффект
«Рабочие»	Организационное	1. Налаживание системы ППР на основе обеспечения своевременной поставки качественных запчастей, смазочного материала и современным инструментом	Затраты на ППР в 2 раза меньше, чем на выполнение аварийных ремонтов, сокращение простоя позволяет обеспечить 7 доп. дней в работе или 42 тыс. т доп. добычи/мес.» [58].
«Рабочие»	Технологическое	2.Создание оборотного фонда запасных частей для ремонта автосамосвалов	Сокращение времени нахождения оборудования в ремонте позволяет обеспечить дополнительно 12 тыс. ч в работе (406 млн. руб. с одной машины в год) » [58].
«Начальник цеха»	Технологическое	3. Создание оборотного склада для расходных материалов и часто сменяемых деталей	Единовременные затраты составляют 300 тыс. руб. Сокращается время простоев оборудования» [58].
	Технологическое	4. Замена ручной сварки на полуавтоматическую сварку	Повышение производительности в 1,6 раза и качества сварки. Срок окупаемости 1,5 мес. » [58].

Продолжение таблицы 4.13- Предложения по повышению эффективности производства, отобранные участниками семинара как наиболее актуальные и эффективные

Категория работников	Тип решения	Предложение	Эффект
» [58].Руководители и специалисты	Организационные	5. Изменение системы оплаты труда за повышение качества продукции	За счет повышения ответственности руководителей подразделений за качества продукции при сохранении объемов производства затраты снизятся и экономия составит около 10 млн. руб. в год» [58].

«Следует отметить, что на данном семинаре в качестве основной задачи было поставлено повышение эффективности производства, но безопасность выступала обязательным условием обеспечения эффективности. Результаты семинара показали, что используемый в разработанной методике снижения рисков травм и аварий подход к управлению влиянием человеческого фактора позволяет одновременно обеспечивать и безопасность, и эффективность производства.

Таким образом, управление влиянием человеческого фактора на безопасность производства посредством повышения мотивации на безопасную работу, а также квалификации и качества выполнения функции позволяет обеспечить безопасную реализацию производственных процессов» [58].

«Анализ приведенных данных о преобразованиях на химическом предприятии, нацеленных на формирование требований к производственному процессу и установление требуемых характеристик персонала, позволили автору:

- сформировать основные положения методики снижения аварий и травм на основе управления влиянием человеческого фактора на безопасность производства;

- подтвердить правомерность и обосновать целесообразность использования методики для снижения негативного влияния человеческого фактора на безопасность производства;
- выявить оптимальные методы управления квалификацией, полномочиями и ответственностью работников химических предприятий, такие как, например изменение должностных инструкций, введение системы стимулирования безаварийной работы, формирование системы наставничества и др. » [58].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

«В диссертации, на основе установленной зависимости влияния человеческого фактора на уровень производственными рисками и управление ими для безопасности производства. Разработана методика количественной оценки снижения травматизма и аварийности химических предприятий, что является решением актуальной научно-практической задачи, имеющей существенное значение» [58].

«Основные научные результаты, выводы и рекомендации заключаются в следующем:

1. Анализ, проведенный по актам комиссий ВГСЧ и Рос технадзора за 2004-2008 гг., показал, что самые крупные аварии возникают в результате ошибок, допущенных при проектировании и планировании, а также из-за недостаточного анализа факторов, влияющих на безопасность производства, и низкого уровня производственного контроля» [58].

2. «Выявлена роль рабочего персонала, а также руководителей и специалистов в создании аварийных ситуаций. Установлено, что чем выше уровень риска возникновения травм и аварий, тем ниже влияние рабочих и весомей влияние руководителей и специалистов. Наиболее серьезные нарушения рабочих - это отступление от требований безопасности и должностных инструкций, а руководителей и специалистов - отклонения от требований безопасности в управлении производственным процессом в целом, что по масштабам последствий возможных аварий делает «цену» их ошибки более высокой» [58].

3. «Выявлены личностные (мотивация, культура, здоровье) и профессиональные (квалификация, должностные функции) составляющие человеческого фактора, определяющие возможность выполнять функцию с заданными параметрами безопасности и эффективности, что существенно влияет на безопасность производственного процесса» [58].

4. «На основе выявленных характеристик определен интегральный критерий оценки человеческого фактора, позволяющий количественно

оценивать влияние человеческого фактора на безопасность производственных процессов» [58].

5. «Установлена зависимость риска травм и аварий от интегрального критерия оценки человеческого фактора, которая описывается экспоненциальной функцией, с коэффициентом корреляции не менее 0,8» [58].

6. «Сформирован алгоритм оценки производственных рисков с учетом влияния человеческого фактора на безопасность производственного процесса, основными этапами которого являются: формирование требований к охране труда и безопасности производственного процесса в зависимости от вида работ; определение критериев работоспособности или отказа производственных процессов; идентификация опасностей; предварительная оценка факторов» [58].

7. «Разработан алгоритм управления влиянием человеческого фактора на безопасность производственного процесса, который включает определение оценки соответствия действительных (фактических) параметров требуемым, выявление характеристик человеческого фактора, на который следует обратить внимание, выбор способов изменения выделенных характеристик и проведение мероприятий по устранению несоответствий» [58].

8. «Разработана методика оценки риска травм и аварий и управления ими, позволяющая обеспечивать повышение уровня безопасности производства с учетом человеческого фактора, реализация, которой на производстве привела к снижению травм и аварий» [58].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Совершенствование системы управления охраной труда. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://dissers.ru/1tehnicheskie/sovershenstvovanie-sistemi-upravleniya-ohranoy-truda-pri-provedenii-tehnicheskoy-diagnostiki-neftegazoprovodov-na-primere-ooo.php>
- 2 Кулагин, О. Понятие риска и неопределенности в моделях принятия решений [Текст] /О. Кулагин //Принятие решений в организациях. — СПб.: «Сентябрь», 2001. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.management-service.ru/article_08.php
- 3 Филопулос, Я. Формирование политики и институциональная основа оценки риска в ЕС [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2459417/page:23/>
- 4 Федеральный закон О техническом регулировании № 184-ФЗ [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=196382&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.4658854284172622#0>
- 5 Методические рекомендации по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта РД 03-357-00 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200029036>
- 6 Кравчук, И.Л. Теоретические основы и методы формирования системы обеспечения [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://niiogr.ru/5_BIBLIOTEKA/DOCT/Kravchuk_dokt.pdf
- 7 Рачков, В.И. Основные положения теории опасных систем [Текст] /Рачков В.И., Ибрагимов М.Х. - М.: Изд-во МГОУ, 1993. - 61 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://lektsia.com/2x6b29.html>
- 8 Анализ риска технологических систем - ГОСТ Р 51901-2002, введен 01-09-2003 г.). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.stroyoffis.ru/gost_procie/gost_r_51901_2002/gost_r_51901_2002.php

9 Федеральный справочник. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://federalbook.ru/news/analitics/01.0.2010.html>

10 Некоторые проблемы совершенствования законодательства в области обеспечения безопасности при чрезвычайных ситуациях. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://naukarus.com/nekotorye-problemy-sovershenstvovaniya-zakonodatelstva-v-oblasti-obespecheniya-bezopasnosti-pri-chrezvychaynyh-situatsiya>

11 Постановление Правительства РФ от 11 мая 1999 г. N 526 "Об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/12115589/>

12 Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 29 ноября 2005 г. N 893 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/12144354/>

13 Постановление Госгортехнадзора РФ от 07.09.99 №65 (ред. от 27.10.2000) "Об утверждении правил экспертизы декларации промышленной безопасности". [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zakonbase.ru/content/base/40845>

14 Дымов Д..Е, Харченко С.Г. Европейское законодательство в области обеспечения промышленной безопасности. Журнал "Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях". 2000. Вып. №.1, 107-116. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2849407/>

15 Соглашение о партнерстве и сотрудничестве, учреждающее партнерство между Российской Федерацией, с одной стороны, и Европейскими сообществами и их государствами-членами, с другой стороны (о. Корфу, 24 июня 1994 г.). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://sdamzavas.net/1-37217.html>

16 ГОСТ Р 55846-2013 Воздушный транспорт. Система менеджмента безопасности авиационной деятельности. Приемлемый риск. Принципы и

методы определения приемлемого риска для государства и поставщиков обслуживания. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107500>

17 Классификация рисков. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/4313107/page:4/>

18 Современные методы оценки рисков в экологии / Учебное пособие. – М.: Изд-во РУДН 2008. – 271 с. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ekolog.org/books/20/2_6.htm

19 Экстремальная психология. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://medic.studio/ekstremalnaya-psihologiya/gotovnost-riskulichnostnyie-47947.html>

20 Исследование влияния человеческого фактора на создание опасных производственных ситуаций. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://hr-portal.ru/article/issledovanie-vliyaniya-chelovecheskogo-faktora-na-sozдание-opasnyh-proizvodstvennyh-situaciy>

21 Анализ риска аварий металлургического предприятия. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.jurnal.org/articles/2011/bezopas3.htm>

22 Проведение оценки опасностей и риска. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://studopedia.ru/9_64467_provedenie-otsenki-opasnostey-i-riska.html

23 Приказ МЧС РФ от 28 февраля 2003 г. N 105 "Об утверждении Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения". [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/12130310/>

24 Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vivliophica.com/articles/apsciences/441630>

25 Поиск значения / толкования слов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://поискслов.рф/wd/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%B>

[A%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5](#)

26 Планирование и проектирование как взаимосвязанные задачи. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.studfiles.ru/preview/2789874/page:14/

27 Контроль, его этапы и виды. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://arbir.ru/articles/a_2040.htm

28 Координация и регулирование. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://allrefs.net/c12/3hrve/p5/>

29 Управление техническими и производственными рисками. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://studopedia.ru/14_62395_upravlenie-tehnicheskimi-i-proizvodstvennimi-riskami.html

30 Неопределенность и риск в управленческих решениях. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/5866819/page:57/>

31 Конференции, книги, пособия, научные издания. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://libed.ru/knigi-nauka/334540-1-obespechenie-effektivnogo-unravleniya-bezopasnostyu-gornih-predpriyatii-nutem-celenapravlenного-formirovaniya-infor.php>

32 Конференции, книги, пособия, научные издания. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://libed.ru/knigi-nauka/484191-1-snizhenie-travmatizma-gornodobivayuschem-predpriyatii-osnove-razvitiya-kompetentnosti-personala.php>

33 Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id431285p1.html>

34 Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: www.studfiles.ru/preview/5251422/page:2/

- 35 Теория БЖД. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://bgdstud.ru/uchebno-metodicheskij-kompleks-po-discipline-bezopasnost-zhiznedeyatelnosti/752-obespechenie-bzhd-v-sisteme-chelovek-mashina.html>
- 36 Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/6330470/page:6/>
- 37 Большая энциклопедия нефти и газа. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/id559846p1.html>
- 38 Психология и безопасность. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.prombez.com/?p=1632>
- 39 Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2977590/>
- 40 Учебные материалы. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://works.doklad.ru/view/NZdd-OtiP3Y/3.html>
- 41 MAGREF. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://magref.ru/kompetentnostnyiy-podhod-v-organizatsii-vzaimodeystviya/>
- 42 Энциклопедия менеджмента. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.pragmatist.ru/upravlencheskie-polnomochiya/upravlencheskie-polnomochiya-i-ix-raspredelenie.html>
- 43 Понятие и типы мотивации трудовой деятельности. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://lo1.ru/gos/5/Content/1/1.2.htm>
- 44 Словари и энциклопедии на Академике. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://normative_reference_dictionary.academic.ru/31537/%D0%9A%D1%83%D0%BB%D1%8C%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0_%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8
- 45 Основы культуры безопасности жизнедеятельности. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://pandia.ru/text/78/401/38770.php>

46 Риски в управлении персоналом. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://megalib.com.ua/content/7274_133_modeli_riskov_chelovecheskog_o_faktora.html

47 На правах. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://niiogr.ru/5_BIBLIOTEKA/KAND/Vorobeva_kand.pdf

48 Методика оценки рисков. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://proriskman.narod.ru/assessment.html>

49 Комплексная оценка техногенного риска. риски и их классификация. допустимый уровень риска как критерий безопасности всм. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://rmi-miit.org/tempus/wp-content/uploads/2014/11/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB-%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0-%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2.pdf>

50 Модель оценки риска травм и аварий с учетом влияния человеческого фактора. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://vivliophica.com/articles/apsciences/441040>

51 ГОСТ Р 51901.1-2002 Менеджмент риска. Анализ риска технологических систем. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru/text/gostr5190112002menedzhmen.html>

52 Анализ риска производственных объектов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://studopedia.ru/1_96054_analiz-riska-proizvodstvennih-ob-ektov.html

53 Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/2087364/page:5/>

54 ГОСТ Р 54505-2011. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200094215>

55 Файловый архив студентов. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/3602955/>

56 Научное обоснование оценки и управления производственными рисками. [Электронный ресурс]. — Режим доступа:

<http://www.dissercat.com/content/nauchnoe-obosnovanie-otsenki-i-upravleniya-proizvodstvennymi-riskami-na-ugledobyvayushchikh->

57 Оценка степени воздействия рисков. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://studopedia.ru/2_124945_otsenka-stepeni-vozdeystviya-riskov.html

58 Научное обоснование оценки и управления производственными рисками. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/nauchnoe-obosnovanie-otsenki-i-upravleniya-proizvodstvennymi-riskami-na-ugledobyvayuschih-predpriyatiyah-s-uchetom-vliyan>

59 Szlajak, J. Analiza wypadkowosci w polskim gornictwie węgla kamiennego w latach 1989-2006 [Текст] /Szlajak J. //Bezpieczenstwo Pracy i Ochrona Srodowiska w Gornictwie. — 2007. — № 9, wrzesien.

60 Foster, K.J. Cybernetic risk analysis [Текст] /K.J. Foster //Risk Anal. - 1997. - 17, № 2.-P. 215-225.

61 Shogren, J.F. Risk and its consequences [Текст] /Shogren J.F., Grocken T.D. //J. Environ. Econ. and Manag. - 1999. - 37, № 1. - P.45-51.

62 Uszko, M. Motywowanie pracownikow do bezpiecznej pracy w Kompanii Wegiowej SA [Текст] /Uszko M., Pakura A., Ochman G. //Wiadomosci Gornicze. - 2008. -№ 12.-S. 776-778.