

УДК 331.45

DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0033

КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ УЩЕРБА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ РЕСУРСОВ В СФЕРЕ ОХРАНЫ ТРУДА

© Авторы 2022

SPIN: 3611-9283

AuthorID: 703037

ORCID: 0000-0002-5240-9049

РОМАНОВ Александр Иванович, кандидат военных наук, доцент

кафедры эргономики, экологии и трудового права

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

(190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д.3 e-mail: bocean@list.ru)

SPIN: 2035-9311

AuthorID: 1030684

ORCID: 0000-0002-8710-5328

БРОННИКОВА Лилия Васильевна, кандидат экономических наук, доцент,

заведующий кафедрой эргономики, экологии и трудового права

Санкт-Петербургский государственный морской технический университет

(190121, Санкт-Петербург, ул. Лоцманская, д.3 e-mail: bronnikova.lili@gmail.com)

Аннотация. Объектом анализа охраны труда, как области знаний, является трудовой процесс, как система, включающая в себя комплекс подсистем с различными состояниями. Их безопасное состояние не может быть обеспечено, если внимание сосредоточивается на каком-либо одном факторе или процессе, присущим соответствующей части системы. В цепочке взаимодействий рассматриваемой системы важным элементом является «человеческий фактор», оказывающий существенное влияние на производственный процесс. Количественная оценка воздействия различных факторов сложна и многообразна, и поэтому до настоящего времени нет убедительной методики, которая позволила бы связать проявления «человеческого фактора» с вероятностью несчастных случаев на производстве. В статье проведен анализ ситуаций, связанных с вероятностными значениями совершения того или иного события в сфере охраны труда. Конкретизировано понятие «риска» и технология его оценки. Определены основные предпосылки проявления «человеческого фактора». На основе взаимовлияния энтропии среды и ресурсов, участвующих в трудовом процессе, разработана технология оценки ущерба в сфере охраны труда. Результатом данной оценки являются вероятность наступления события (энтропия события) и величина возможного ущерба (энтропия материальных ресурсов).

Ключевые слова: человеческий фактор, аварийность и травматизм, конфликт в ходе трудового процесса, технология оценки риска, технология оценки ущерба.

CONCEPT OF ASSESSMENT OF DAMAGE IN THE INTERACTION OF RESOURCES IN THE SPHERE OF LABOR SAFETY

© The Authors 2022

ROMANOV Aleksander Ivanovich, ph. d. (milit),

assistant professor of the Department of ergonomics, ecology and Labor Law

BRONNIKOVA Liliya Vasilevna, ph. d. (econ), assistant professor,

Head of the Department of ergonomics, ecology and Labor Law

Saint-Petersburg State Marine Technical University

(190121, Russian Federation, St. Petersburg, Lotsmanskaya, 3, e-mails: bocean@list.ru, bronnikova.lili@gmail.com)

Abstract. The object of analysis of labor protection, as a field of knowledge, is the labor process as a system that includes a complex of subsystems with different states. Their safe state cannot be ensured if attention is focused on any one factor or process inherent in the corresponding part of the system. In the chain of interactions of the system under consideration, an important element is the "human factor", which has a significant impact on the production process. The quantitative assessment of the impact of various factors is complex and diverse, and therefore, to date, there is no convincing methodology that would allow linking the manifestations of the "human factor" with the likelihood of accidents at work. The article analyzes the situations associated with the probabilistic values of the commission of a particular event in the field of labor protection. The concept of "risk" and the technology of its assessment are concretized. The main prerequisites for the manifestation of the "human factor" are determined. Based on the mutual influence of the entropy of the environment and resources involved in the labor process, a technology for assessing damage in the field of labor protection has been developed. The result of this assessment is the probability of the occurrence of the event (the entropy of the event) and the amount of possible damage (the entropy of material resources).

Keywords: human factor, accident rate and traumatism, conflict during the labor process, risk assessment technology, damage assessment technology.

Для цитирования: Романов А.И. Концепция оценки ущерба при взаимодействии ресурсов в сфере охраны труда / А.И. Романов, Л.В. Бронникова // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2022. – Т. 11. – № 2(58). – С. 188-195. – DOI: 10.46548/21vek-2022-1158-0033.

Введение. В настоящее время большое внимание специалистов в области охраны труда приковано к проблеме оценки возможного ущерба в ходе трудового процесса, а также управления ситуацией по снижению ущерба от производственного травматизма. Это приводит к необходимости более тщательного рассмотрения оценки влияния так называемого «человеческого фактора». Известно, что первые научные конференции по этому фактору (*Human Factor*) проходили еще в 20-е годы прошлого века.

Через сто лет ситуация существенно не изменилась. На «человеческий фактор» приходится до 70-90% несчастных случаев на производстве, многие аварии и катастрофы. Одна из причин проявления «человеческого фактора» – это нежелание разбираться во всех объективных предпосылках и причинах возможного ущерба, который имеет причинно-следственный характер, а также увеличивать дополнительное финансирование мероприятий по повышению безопасности труда.

Цель статьи – обоснование технологии разрешения конфликтной ситуации, возникающей вследствие нестабильности динамики взаимодействия фенотипических (физиологических, интеллектуальных, психологических, креативных) и профессиональных (знаний, умений, навыков) ресурсов работников на основе ресурсно-энтропийного подхода в сфере охраны труда. А также уточнение понятий риска и ущерба.

Методология. Не-определенность возникшей ситуации очень удобна для некоторых работодателей, собственников предприятий, при этом всегда можно сослаться на «человеческий фактор». Оценки её практически всегда будут субъективными, конкретные мероприятия формальными. Как правило, после несчастных случаев на предприятиях проводится только внеплановый инструктаж по охране труда.

Выявление виновности человека, роли «человеческого фактора», его какой-то «доли» в причинах несчастного случая – задача весьма неопределенная и сложная.

Основными предпосылками проявления «человеческого фактора» являются:

- использование работниками средств труда, технологических процессов, подготовка персонала и т.п.;
- несовершенство методологии и технологии проведения оценки условий труда, ограниченной только выявлением и определением степени влияния внешних факторов рабочей среды на самого работника;
- множество исходных обстоятельств, причин и условий, влияющих на поведение человека, в том числе связанных с его ошибками, и приводящим к несчастным случаям.

Результаты. Причины и факторы аварийности и травматизма, приведенные в работе [1], показывают, что среди факторов, непосредственно способствующих аварийности и травматизму, 75% зависят от работников, 25% – от техники и технологии. На основе анализа влияния «человеческого фактора» выявлена зависимость энтропийности (неопределенности) ресурсов и вероятности возникновения аварий и несчастных случаев.

Наиболее типичные причины, приводящие к изменению энтропийности ресурсов и увеличению вероятности возникновения аварийности и травматизма (табл. 1) [1, 2]:

а) ошибки восприятия, связанные с низким потенциалом фенотипических ресурсов работников, приводящие к появлению неопределенности в виде энтропии ресурсов, и связанные с дискомфортом условий проведения работ, неточными действиями персонала, либо посторонних лиц в этой ситуации, а также с необходимостью пребывания людей в потенциально опасных зонах;

б) профессиональные ошибки, связанные с недостаточными знаниями, умениями, навыками профессиональных ресурсов работников, приводящие к появлению неопределенности в виде энтропии ресурсов, вызванные несовершенством отбора и профессиональной подготовки персонала, а также с низким уровнем качества технологии и организации выполнения работ. Вместе с тем, строгая регламентация технологии, необходимость соблюдения многочисленных мероприятий по обеспечению безопасности труда, способствуют росту напряженности труда и связанных с этим фенотипических ошибок;

в) выход из строя материальных ресурсов, связанных с их конструктивными (износ, поломки, изменение несущих конструкций и т.п.) или нативными изменениями (окисление металлов, изменение химического состава, например, бетона, свойств изоляционных материалов и т.п.). Данные изменения приводят к появлению неопределенности в виде энтропии материальных ресурсов;

г) воздействие опасных производственных факторов окружающей среды на технологическое оборудование, людей при неисправности либо отсутствии средств защиты, недостаточная надежность и эргономичность отдельных образцов технологического оборудования.

Воздействие большинства из вышеуказанных факторов не всегда приводит к возникновению происшествий, если в технологическом оборудовании имеются защитные устройства или предохранители. Данные устройства создают ограничения по величине энтропии, приводящей к аварийным ситуациям.

Вместе с тем, причины, непосредственно спо-

собствующие возникновению аварийности и травматизма, возникают вследствие воздействия фенотипических и профессиональных ресурсов. Это слабые практические навыки персонала в нестандартных или сложных ситуациях, неумение правильно оценивать информацию о состоянии протекающих с

участием работника процессов, неадаптированность работников к конструктивным особенностям рабочих мест, в ряде случаев – недостаточная технологическая дисциплинированность персонала, непосредственно работающего на оборудовании.

Таблица 1 – Статистические показатели причин, приводящих к изменению энтропийности ресурсов и увеличению вероятности возникновения аварийности и травматизма

Причины, приводящие к изменению энтропийности ресурсов	Статистические показатели (%)
1. Фенотипические ресурсы работник	26,1
Неучет особенностей работоспособности человека	1,5
Неадаптированность работника к конструкции рабочих мест	6,0
Отсутствие самообладания в условиях стресса	5,6
Технологическая недисциплинированность	8,0
Снижение фенотипических ресурсов при нахождении работника в потенциально опасной зоне	0,8
Другие недостатки работающих	4,2
2. Профессиональные ресурсы работника	33,5
Слабые навыки действий персонала в сложной ситуации	12,7
Неумение оценивать информацию о состоянии процессов	12,3
Слабое знание о сущности происходящих процессов	7,3
Сложность алгоритма деятельности работника	1,2
3. Конструкционные ресурсы средств труда	15,7
Неудобство технологии подготовки и проведения работ	3,8
Неудобство ремонта и технического обслуживания	2,0
Возможность возникновения опасных отказов вследствие возникновения диссипативных структур и разности физико-химических свойств материальных ресурсов	8,0
Другие факторы техники (оборудования)	1,9
4. Энергетические ресурсы средств труда	0,7
Высокая энергоемкость источников энергии	0,7
5. Влияние факторов среды на ресурсы	16,6
Дискомфортность среды по физико-химическим параметрам	2,8
Низкое качество информационной модели состояния среды	4,8
Возможность опасных внешних воздействий на систему	9,0
6. Прочие факторы	7,4

Как показывает статистика, по разным причинам могут травмироваться не только неопытные работники. Число смертельно травмированных практически не зависит ни от возраста пострадавших, ни от стажа работы по профессии [3].

Наиболее значимым фактором, определяющим травмоопасность, являются конструкционные особенности оборудования. Его безопасность и эргономичность – это то, насколько конструкция оборудования и системы управления учитывают, что человек – это система, находящаяся вдали от точки равновесия, его возможное поведение и ошибки в различных ситуациях, связанных как с внутренней, так и с внешней средой.

Иногда «человеческий фактор» сужается до содержания термина «компетентен» или «некомпетентен». Кроме того, работник не в состоянии правильно и безопасно выполнять все свои трудовые обязанности при неопределенности сменных заданий,

при опасных или вредных условиях труда, при использовании оборудования, давно выработавшего свой ресурс [4].

Количественная оценка воздействия всех этих факторов сложна, в связи с чем, до настоящего времени нет какой-либо убедительной методики, которая позволила бы связать все многообразные стороны и проявления «человеческого фактора» с вероятностью несчастных случаев. Поэтому, предупредительные меры в отношении травматизма, учитывающие, что большинство несчастных случаев обусловлены исключительно «человеческим фактором», не будут достаточно полными.

Исследование динамики трудового процесса показывает, что при взаимодействии различных видов ресурсов возможно возникновение ситуаций, характеризующихся степенью неопределенности, а также событий, характеризующихся степенью достоверности имеющихся данных, в совокупности

приводящих к отклонениям от запланированного процесса.

Ситуация считается определенной, если система находится вблизи точки равновесия. Процессы взаимодействия ресурсов работника под влиянием внешних флуктуаций линейны и носят детерминированный характер. Состояние системы, как исходный параметр, определено. Изменение диссипации не происходит. Энтропия системы взаимодействия ресурсов в трудовом процессе почти без изменений. Человеческий фактор не оказывает какого-либо влияния на исход событий [5].

Ситуация считается неопределенной, если между началом совершения события и результатом нет никакой информации. Динамика изменения системы характеризуется своей неопределенностью. В этом случае событие либо совершится, либо нет. Возникающие диссипативные структуры под влиянием флуктуаций или минимизируют степень воздействия внешних факторов, или способствуют снижению энтропии системы, приводящей к её разрушению. Неопределенность ситуации напрямую зависит от степени влияния человеческого фактора, а также от его профессионального ресурса (табл. 2) [5].

Таблица 2 – Факторы, определяющие состояние системы

Определенность состояния системы	Неопределенность изменения системы
Обстоятельства и причины, приведшие к возникновению ситуации, существуют, побудительные мотивы имеются	Неопределенное состояние ресурсов при наступлении события
Событие наступит однозначно	Степень влияния внешних факторов на результат при наступлении события
Факторы, влияющие на результат, наличествуют (существуют)	Степень влияния внутренних мотивов на результат при наступлении события
Результат будет получен, и его можно рассчитать	Взаимосвязь влияния внешних факторов и внутренних мотивов на результат
Временной фактор постоянен	Вероятностные характеристики качественного исхода (положительного или отрицательного)
Взаимосвязи системы устойчивы	Вероятность количественного исхода

Анализ ситуаций, связанных с вероятностными значениями совершения того или иного события в сфере труда, показывает различную степень достоверности возможного исхода. Это дает возможность систематизировать по степени достоверности вероятность наступления случайного события (рис. 1).

Событие считается достоверным, если существует причинно-следственная связь и результат заранее известен. Под влиянием внешних флуктуаций в системе формируются диссипативные структуры (флуктуационно-диссипативная теорема), которые приводят к изменению энтропии системы. Человеческий фактор не оказывает какого-либо влияния на исход событий. В этом случае процесс детерминированный.



Рисунок 1 – Факторы, определяющие конфликтную ситуацию в трудовом процессе

Событие считается вероятностным, результат достижим, но между началом совершения и резуль-

татом на него воздействуют различные факторы, как повышающие, так и понижающие его оценку. Процесс является стохастическим, а оценка результата имеет различную степень вероятности. В этом случае имеет место неопределенность состояния системы взаимодействия ресурсов в трудовом процессе. Энтропия выражается через математические ожидания или локальные экстремумы флуктуаций данных факторов. Влияние человеческого фактора (профессионального и фенотипического ресурса) и (или) конструктивных характеристик ресурсов средств труда изменяется в ходе трудового процесса. Нарушение техники безопасности ведет к аварийной ситуации, но с различной степенью ущерба [6].

Состояние конфликта возникает как противоречие, когда достоверность данного события не соответствует неопределенности возникающей ситуации, или если определенность данной ситуации не соответствует недостоверности данного события. Связь между событием и ситуацией многовариантна, и неизвестно какой результат мы получим [7,8].

Устойчивость сосуществования ресурсно-энтропийного равновесия определяется точкой или областью равновесия, где все процессы имеют линейные зависимости.

Одним из наиболее эффективных способов урегулирования конфликтных ситуаций является четкое разделение ресурсов в трудовом процессе.

Координатором в управлении конфликтом в трудовом процессе является политика безопасности трудового процесса. Она устанавливает отношения в трудовом процессе с позиции обеспечения безопасности и включает в себя:

- координацию деятельности субъектов трудового процесса;
- обеспечение устойчивости функционирования средств труда;
- соблюдение нормативных характеристик обеспечения энергоресурсами;
- координацию действий при отклонении от режима технологического процесса;
- обеспечение защиты от воздействия внешних факторов.

При воздействии внешних флуктуаций диссипативные структуры не вырабатываются, а изменение энтропии становится нелинейным. Данная ситуация характеризуется переходом системы в состояние, близкое к бифуркации. Например, выполнение установленного задания сопровождается различными вводными данными (объективными или субъективными). Это, как правило, приводит в нервному срыву или невыполнению установленного задания.

Таким образом, взаимодействие различных видов ресурсов в трудовом процессе приводит к возникновению конфликтных ситуаций, обусловленных следующими причинами [6]:

- различием физико-химических свойств используемых материалов;
- изменением ритмов и режимов использования ресурсов средств труда;
- условиями трудового процесса, в частности, оборудованием рабочего места, расчетными нагрузками на фенотипические ресурсы, температурным воздействием и т.д.;
- различием потенциалов фенотипических и профессиональных ресурсов работников;
- влиянием факторов внешней среды и т.п.

Конфликтные ситуации (конфликт) трудового процесса – это специфическая форма взаимодействия различных видов систем ресурсов (работника, средств труда, внешней среды) или нескольких ресурсов одной системы в ходе их совместного функционирования, которая порождается ресурсно-энергетическими противоречиями между ними, создавая ситуацию неопределенности (энтропии), развивает эту неопределенность, разрешает возникшие противоречия кризисным путем, создавая диссипативные структуры, или бескризисным – путем рассеяния энергии (диссипация), и порождает новые противоречия (неопределенности) (рис. 2) [7,8].

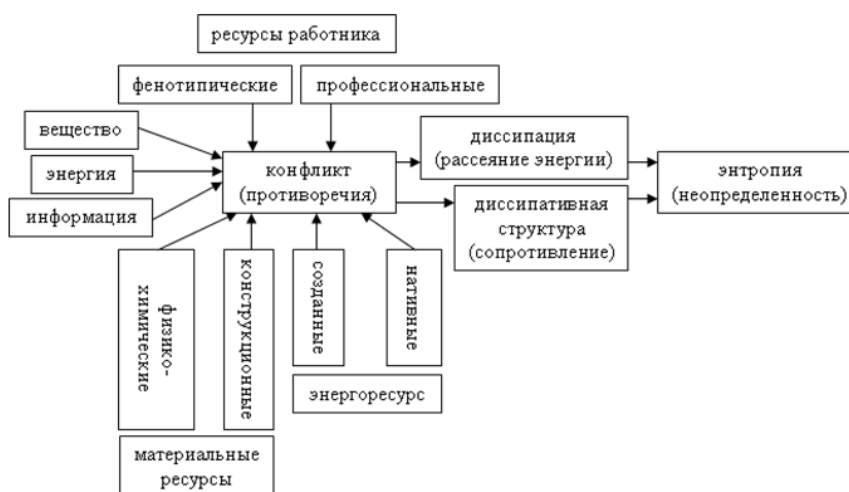


Рисунок 2 – Механизм возникновения конфликта в ходе трудового процесса

Технология оценки риска. Неустойчивое состояние соответствует нелинейному процессу, при котором исходные данные детерминированные, а чаще случайные, искомые переменные непрерывные или целочисленные, зависимости нелинейные [9].

Неустойчивость взаимодействия ресурсов в процессе труда характеризуется [10]:

1. Неустойчивостью организационной структуры (связями) организации и, как следствие, неустойчивостью управления;
2. Качественным многообразием ресурсов, используемых в труде, многообразием свойств ресурсов и, как следствие, неустойчивость связей;
3. Влиянием граничных условий на свойства ресурсов;
4. Присущими системе признаками бифуркации – чувствительности к малым воздействиям вблизи

точки бифуркации. Точки бифуркации возникают из-за несовместимости свойств ресурсов;

5. Стремлением системы к состоянию энтропийности.

Данные ситуации являются следствием взаимодействия ресурсов в ходе трудового процесса. Методики, требования и мероприятия по снижению вероятности возникновения возможного ущерба, разработаны и отображены в основополагающих нормативно-правовых документах. Так, в Федеральном законе №184-ФЗ вероятность причинения вреда интерпретирована как риск.

Основным источником информации для выявления опасностей является личный фенотипический и профессиональный опыт работника.

Определение риска связано с возможным вредом, ущербом и изложено в источниках [11-14].

Вместе с тем, применение этого определения в данном случае некорректно, так как риск в первую очередь отражает возможность исхода события, как с положительным результатом, так и с отрицательным. Анализ толкования данного понятия основывается, в первую очередь, на общепринятых формулировках, отражающих его сущностное содержание [15].

Кроме того, в толковых словарях русского языка под редакциями Ушакова Д., Ожегова С.И., Ефремовой Т.Ф. понятие риска связано с действием наудачу в надежде на счастливый исход дела [16-18].

Другими словами, риск – это возможность получения необходимого результата при выборе варианта действия. Выбор должен быть осуществлён между более предпочтительным, но менее вероятным результатом (выигрыш) и более вероятной, но менее привлекательной сложившейся ситуацией, приводящей к менее эффективному результату (возможный проигрыш).

В психологии склонность к риску связана с личностными чертами индивидуума.

Мотивирующими факторами выбора варианта

деятельности в соответствии с имеющимися возможностями являются, как правило, профессиональные навыки, уровень оплаты труда, престижность занимаемой должности и т.п. Негативными факторами – повышенные уровни воздействия вещества, энергии, информации, социальный климат и т.п. Снижение вероятности причинения вреда здоровью может происходить за счет создания защитных механизмов (диссипативных структур), обеспечивающих устойчивость фенотипических ресурсов. Следовательно, обстоятельства и причины, приведшие к возникновению ситуации, существуют, побудительные мотивы имеются. Это характеристика создавшейся ситуации, которая создает предпосылки рисковать.

Профессиональный риск – это безответственное нарушение правил безопасности эксплуатации средств труда и оборудования. Другими словами, профессионалы не рискуют, они просчитывают и обосновывают свои действия, в том числе и возможные вероятности выхода из возникшей ситуации.

Технология оценки риска отображена на рисунке 3

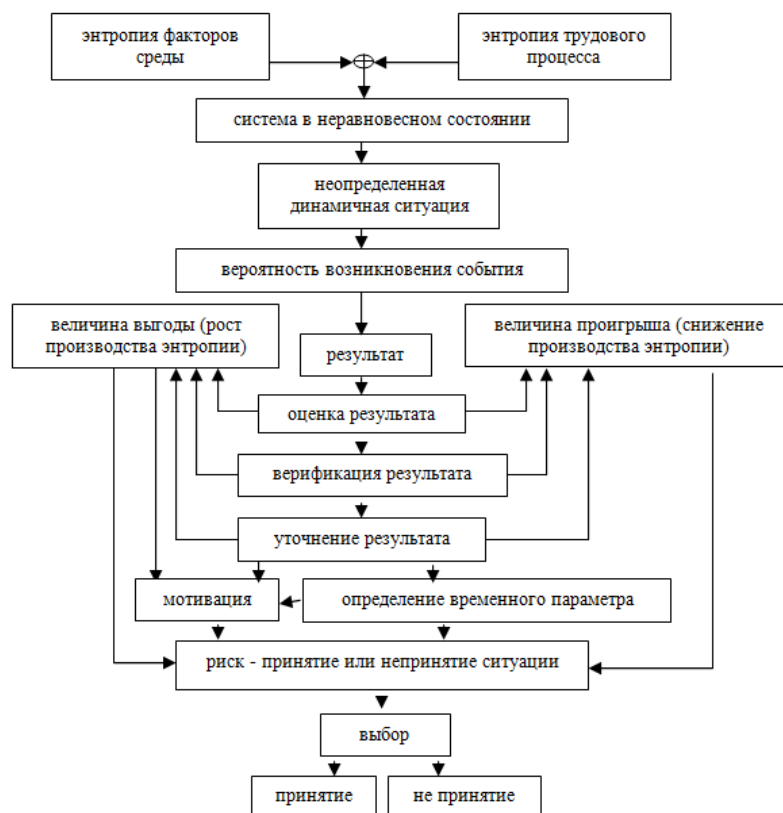


Рисунок 3 – Технология оценки риска

Данная технология основывается на оценке состояния энтропии ресурсов, участвующих в трудовом процессе, изменении энтропии данных ресурсов и степени влияния на них флуктуаций факторов внешней среды. В итоге, прогнозируется рост или снижение производства энтропии ресурсов с учетом временного параметра, и предоставляется вывод об участии работника в выполнении поставленного задания в трудовом процессе.

Событие наступит однозначно, иначе о риске не может идти речь, но не определен момент его наступления. Факторы, влияющие на результат, наличествуют (существуют), но они постоянно меняются и определена степень их влияния на момент наступления события. Результат будет получен, но неизвестен положительный или отрицательный исход наступившего события и неизвестен количественный результат выигрыша или проигрыша (ущер-

ба). Временной фактор является основным, т.к. рискующему необходимо правильно определить момент, когда влияние различных факторов и их взаимодействие может принести ему необходимый результат. При оценке возможного ущерба не учитываются взаимодействие ресурсов, а также энтропии, как меры неупорядоченности системы [19].

Работник, устраиваясь на работу или получая задание, определяет степень опасности, связанной с условиями выполнения работы и организацией восстановления ресурсов и (или) финансовым вознаграждением.

Возможность совершения данного события определяется через вероятность его возникновения. Ущерб, полученный в результате несчастного случая, позволяет количественно оценить данное событие. В итоге, количественный ущерб, умноженный на вероятность его возникновения, определяет не риск, а вероятность получения возможного ущерба.

Вероятность получения возможного ущерба – это категория теории вероятности, используемая для расчета случайных событий [10, 20].

Обоснование оценки ущерба в сфере охраны труда. Ущерб характеризуется неопределенностью, вследствие нанесения вреда здоровью людей (ресурсам работника) и материальным ресурсам средств труда, а также изменения степени его проявления во времени. Ущерб – это возможная флуктуация состояния системы при переходе через точку бифуркации (рис. 4).

Событие, вызывающее ущерб – это флуктуация энтропии:

- ресурсов внешней среды, по отношению к ресурсам средств труда или ресурсам работника;
- ресурсов работника – к ресурсам средств труда;
- ресурсов средств труда – к ресурсам работника;
- ресурсов средств труда – к ресурсам внешней среды.

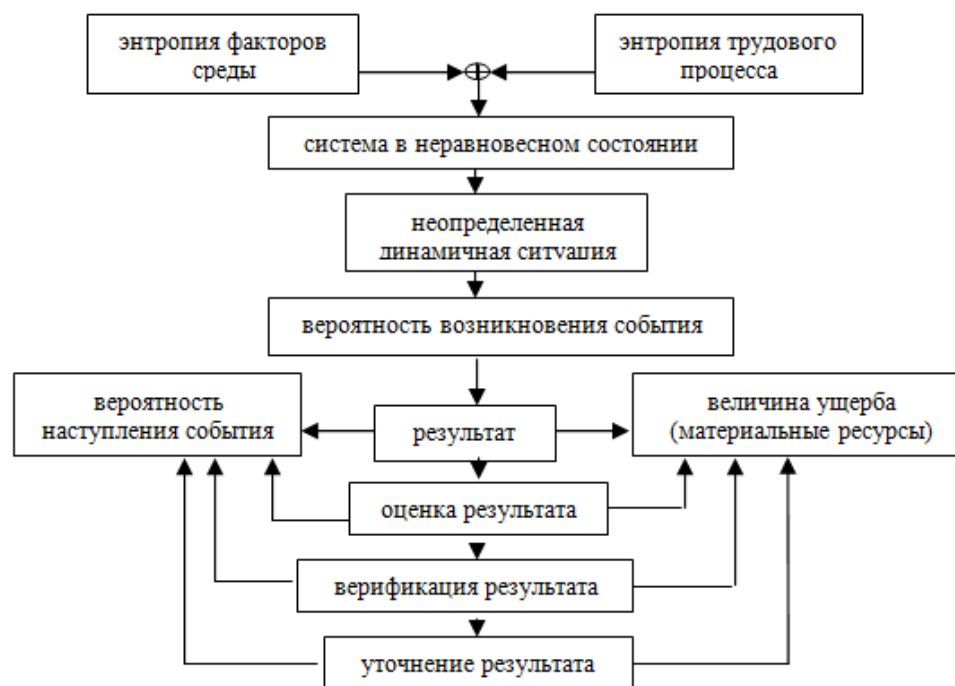


Рисунок 4 – Технология оценки ущерба

Классификацию ущерба предлагается провести:

1) по видам:

- ущерб антропогенный (нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью работника);
- ущерб материальный (нанесение вреда имуществу);
- ущерб экологический (нанесение вреда окружающей среде).

2) по тяжести:

- восполнимый – имеющий точку возврата;
- невосполнимый – не имеющий точки возврата.

В итоге, количественный ущерб, умноженный на вероятность его возникновения, определяет не риск, а вероятность получения возможного ущерба. Вероятность получения возможного ущерба – это

категория теории вероятности, используемая для расчета случайных событий.

Технология оценки ущерба отображена на рисунке 4. Данная технология основывается на взаимовлиянии энтропии среды и ресурсов, участвующих в трудовом процессе, приводящей к неопределенной динамичной ситуации, а также на оценке результата вследствие наступления вероятностного события (энтропии события) и величины возможного ущерба (энтропии материальных ресурсов).

Обсуждение. Таким образом, для оценки возможного ущерба использовать понятие риск некорректно. В этом случае целесообразно использовать методы теории вероятности. Это обусловлено следующими причинами:

– при оценке трудового процесса исследуются только факторы, оказывающие негативное воздействие, т.е. приносящие определенный ущерб;

– вещество, энергия, информация оказывают постоянное воздействие как на материальные, так и на фенотипические ресурсы;

– случаи совершения ошибок работниками носят вероятностный характер;

– работники по разному относятся к выполнению требований по охране труда и, в частности, по безопасности трудового процесса;

– взаимодействие различных факторов, влияющих на трудовой процесс, носит случайный характер.

Риск заключается в том, что работник принимает на себя выбор между выполнением работы или отказом от неё, в силу оценки состояния собственных ресурсов и оценки внешних факторов (энергии, вещества, информации).

Риск – это категория теории управления и он зависит только от субъекта.

Другими словами, риск – это субъективная мера ответственности при выходе из состояния конфликта, при этом, результат может быть как положительным, так и отрицательным.

Заключение. Прогноз влияния «человеческого фактора» на «трудовой процесс» основывается на статистических данных произошедших событий.

Проведен анализ понятия «риск», и он конкретизирован в соответствии с общепринятыми формулировками, отражающими его сущностное содержание. Проведен анализ ситуаций, связанных с вероятностными значениями совершения того или иного события в сфере охраны труда, оценки ущерба в сфере охраны труда на основе ресурсно-энтропийного подхода.

Разработанная технология оценки ущерба основывается на взаимовлиянии энтропии среды и ресурсов, участвующих в трудовом процессе, результатом которого является наступление вероятностного события (энтропии события) и величины возможного ущерба (энтропии материальных ресурсов).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в техносфере: учеб. пособие / П.Г. Белов - М.: Академия, 2003. - 512 с., ISBN 5-7695-1039-0.
2. Клейнер, Г.Б. Ресурсная теория системной организации экономики / Г.Б. Клейнер // Российский журнал менеджмента. – Т. 9. – № 3. – 2011. – С. 3–28.
3. Минько, В.М. Охрана труда в машиностроении. Учебник / В.М. Минько. – М.: Издательство Академия, 2017. – 256 с. ISBN 978-5-4468-5776-0.
4. Малаян, К.Р. Безопасность жизнедеятельности. Основы охраны труда: учеб. пособие / К.Р. Малаян. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2006. – 206 с. - ISBN 978-5-8114-0284-7.
5. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебник / Е.С. Вентцель. – М.: КНОРУС, 2010. – 664 с. – ISBN 978-5-4060-0476-0.
6. Романов А. И. Ресурсно-энтропийный подход безопасности труда. / А. И. Романов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015 - № S7. С. 280-286.
7. Лепешкин О.М. Управление конфликтным процес-

сом решения коллективной задачи социотехнической информационной системы / О.М. Лепешкин // Вестник Ставропольского государственного университета. – Ставрополь: Изд-во СГУ. – 2010. – № 70 (5). – С. 137–144.

8. Лефевр, В.А. Рефлексивный агент в группе. Математическое моделирование рефлексивных процессов / В.А. Лефевр // Рефлексивные процессы в управлении. – № 1. – Т. 7. – 2007. – С. 102–116.

9. Мордвинов, В.А. Онтология моделирования и проектирования семантических информационных систем и порталов: справоч. пособие / В.А. Мордвинов. – М.: МИРЭА, 2005. – 237 с.

10. Мескон, М.Х. Основы менеджмента: учебное пособие / М.Х. Мескон. – М.: Дело, 2002. – 290 с.

11. ГОСТ Р 51898-2002 Аспекты безопасности от 05.06.2002. – URL: docs.cntd.ru / – Текст : электронный (дата обращения: 28.04.2022).

12. Р 2.2.1766-03 Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников/ Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки от 24.06.2003. – URL: docs.cntd.ru / – Текст: электронный // (дата обращения: 28.04.2022).

13. ГОСТ Р 12.0.0.10-2009 Национальный стандарт РФ. «Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков» от 10.12.2009. – URL: docs.cntd.ru / – Текст: электронный (дата обращения: 28.04.2022).

14. Словарь русского языка / сост. С.И. Ожегов // под ред. Шведовой Н.Ю. – 23-е изд., испр. – М.: Русский язык, 1990. – 917 с. ISBN: 978-5-94666-759-3.

15. Большой энциклопедический словарь / – Текст : электронный // Большой энциклопедический словарь (gufo.me) (дата обращения: 28.04.2022).

16. Толковый словарь русского языка / сост. С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – Российская академия наук. Институт русского языка им. В.В. Виноградова. – 4-е изд., доп. - М.: Азбуковник, 1999.- 944 с. ISBN 5-902638-10-0.

17. Новый словарь русского языка. Толково-образовательный // сост. Т.Ф. Ефремова. - М.: Рус. яз. 2000.- в 2 т. - 1209 с. ISBN 5-200-02801-9.

18. Толковый словарь русского языка: В 4 т./ под ред. проф. Д. Ушакова.- М.: ТЕРРА - Книжный клуб, 2007.- 752 с. ISBN 5-300-00496-0.

19. Романов, А.И. Ресурсно-диссипативный подход в безопасности труда / А.И. Романов // Материалы II Международной научно-практической конференции. – СПб.: ГАСУ. – С. 22–26.

20. Сердюк, В.С. Экономика безопасности труда: учеб. пособие / В.С. Сердюк, Е.В. Бакико. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2011. – 177 с. – ISBN 978-5-8149-1178-0.

Статья поступила в редакцию 09.05.2022

Статья принята к публикации 20.06.2022