

Пушенко С. Л., канд. техн. наук, проф.  
Ростовский государственный строительный университет

## СТРУКТУРА МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОХРАНЫ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СТРОЙИНДУСТРИИ

safety@rgsu.ru

*Предложена структура методологии управления рисками и повышения эффективности организации охраны труда как организованная последовательность действий, реализующая цикл управления рисками и основанная на принципе объектно-ориентированного программирования и методический подход к идентификации факторов риска охраны труда, включающий распознавание видов опасностей, установление причин их возникновения, пространственных и временных характеристик, вероятности их проявления и тяжести последствий.*

**Ключевые слова:** риск, управление рисками, идентификация факторов риска охраны труда.

### Введение

Вопросы обеспечения безопасности труда в современных условиях приобретают все большую значимость, в том числе с обострением неблагоприятных тенденций в демографической ситуации и необходимостью интеграции России в мировое экономическое сообщество.

Существующее состояние охраны труда во всех отраслях промышленности, в том числе на предприятиях стройиндустрии, не может быть признано удовлетворительным, о чем свидетельствуют статистические данные травматизма и профессиональной заболеваемости. Причины, приведшие к такому состоянию, не являются целью настоящей статьи, но ставят перед учеными и специалистами множество задач, требующих неотлагательного решения.

### Основная идея

Одним из путей решения проблемы является совершенствование системы управления охраной труда, основанной на методологии управления рисками. В соответствии с концепцией методологии управления рисками, предлагаемой авторами, структура методологии представлена нами как организованная последовательность действий, реализующая цикл управления рисками и направленная на повышение эффективности организации охраны труда на предприятии.

Поскольку решение этих задач должно осуществляться неразделимо, тесно взаимосвязано между собой, то в основу структурной схемы методологии (рис. 1) нами положен принцип объектно-ориентированного программирования (ООП) [1]. Сущность ООП заключается в создании единого целого из отдельных заранее подготовленных укрупненных модулей (объектов), описывающих в нашем случае:

- идентификацию факторов, присущих различным рискам;
- расчет рисков различных видов;
- контроль расчетных уровней рисков и выбор стратегии управления;

- финансирование рисков.

Практическая реализация принципа ООП при разработке методологии и описывающей ее модели управления рисками предполагает дальнейшую декомпозицию ее модулей на более мелкие части, которые затем объединяются для решения общей задачи. Таким образом, структура методологии управления рисками реализует понятие о целом, состоящем из взаимосвязанных модулей. При этом важно, что взаимодействие этих модулей, опираясь на формальные связи между ними, не зависит от конкретных деталей их индивидуальной реализации. В силу этого структура методологии содержит возможность сравнительно легкого расширения ее возможностей. В частности, модули, будучи единожды описаны, могут впоследствии легко модернизироваться для приспособления к изменяющимся условиям (новым данным, методикам расчета и т.п.).

Рассмотрим подробнее каждый из модулей структурной схемы методологии управления рисками, представленной на рис. 1.

### Идентификация факторов риска

Под факторами риска в охране труда понимают опасности, обусловленные производственным процессом, окружающей средой и действиями работников. Соответственно под их идентификацией - распознавание видов опасностей, установление причин их возникновения, пространственных и временных характеристик, вероятности их проявления и тяжести последствий. То есть речь идет о деятельности, направленной на выявление самого факта существования опасностей, превышающих некоторый уровень, и определение их природы. Это сложный и многосторонний процесс, требующий анализа разнородной информации по учету факторов способных оказать неблагоприятное воздействие на условия труда и здоровье человека [2].

Идентификация негативных факторов применительно к решению задачи управления рис-

ками представлена нами как последовательная реализация нескольких взаимосвязанных этапов (рис. 2):

- сбора информации о составе и характере возможных опасностей и их источников и определения факторов риска, причинах, их обуслов-

ливающих и сопутствующих данному производственному процессу (условиям);

- определения значимости каждого из выделенных факторов риска;
- представления информации в удобном для дальнейшего использования (для осуществления оценки риска) виде.

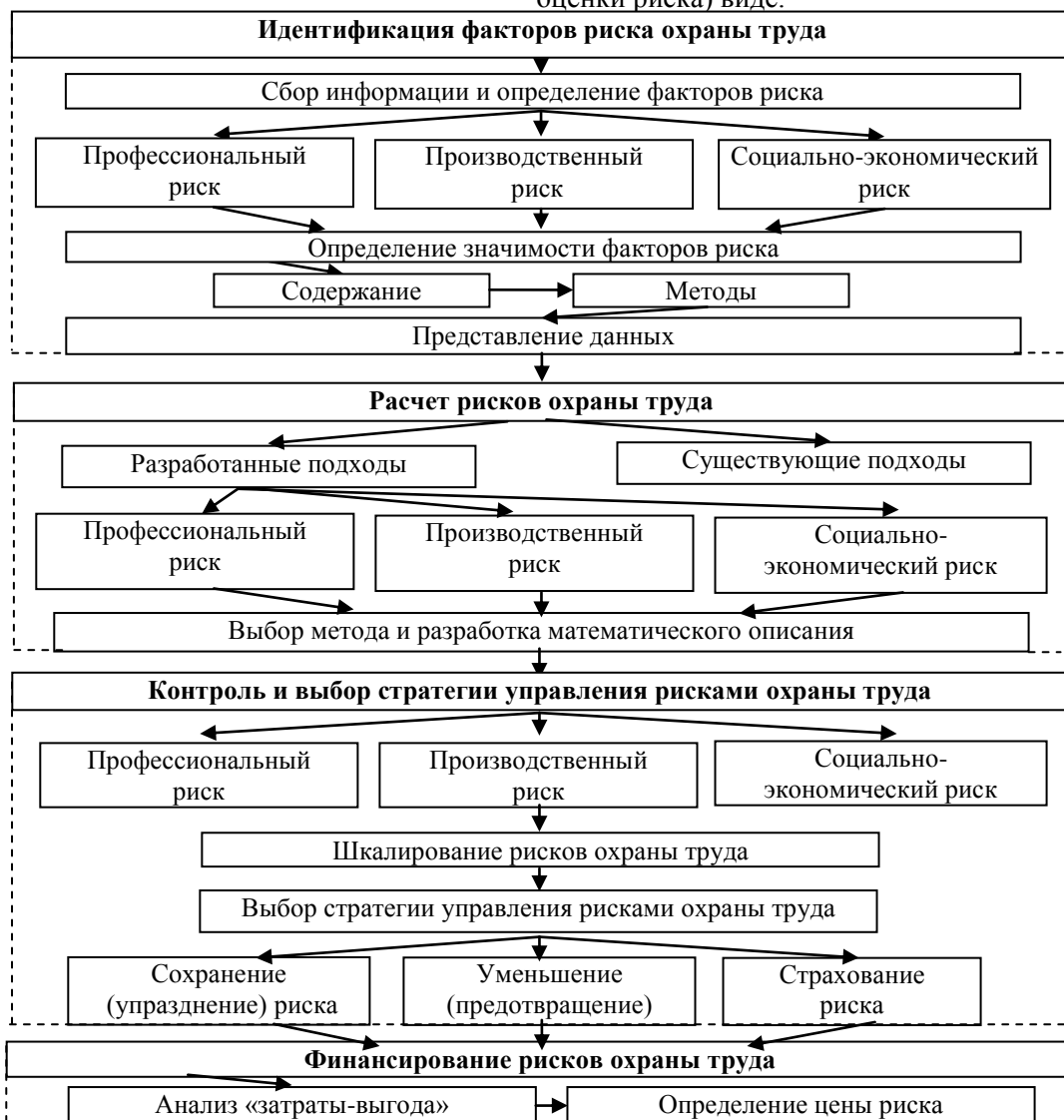


Рис. 1. Структурная схема методологии управления рисками и повышения эффективности организации охраны труда

Сбор информации и определение факторов риска призван выявить общий перечень неблагоприятных воздействий (событий, условий), проявление которых, во-первых, реально, а во-вторых, способно ухудшить качество производственной среды и нанести тем самым вред (ущерб) здоровью работающих. Сочетание двух условий – возможности проявления неблагоприятного воздействия (событий, условий) и восприимчивости объектов воздействия к его влиянию (возможность получения ощутимого ущерба) – является по нашему мнению достаточным основанием для признания существования фактора риска.

В общем виде сбор информации предполагает: составление первоначального списка по-

тенциальных опасностей (факторов риска); установление источников негативных воздействий производственной среды и продолжительности их действия; оценку технических характеристик оборудования, режимов его работы; условий внешней среды; квалификации персонала и других данных.

С учетом того, что факторы риска неравнозначны с точки зрения последствий своего проявления, узловым моментом идентификации факторов риска мы считаем определение их значимости. Речь идет о необходимости выделения из общего перечня тех факторов, вероятность и величина которых создают наибольшую опасность и, безусловно, влияют на условия труда и

здоровье работающих в результате осуществления ими своей трудовой деятельности.

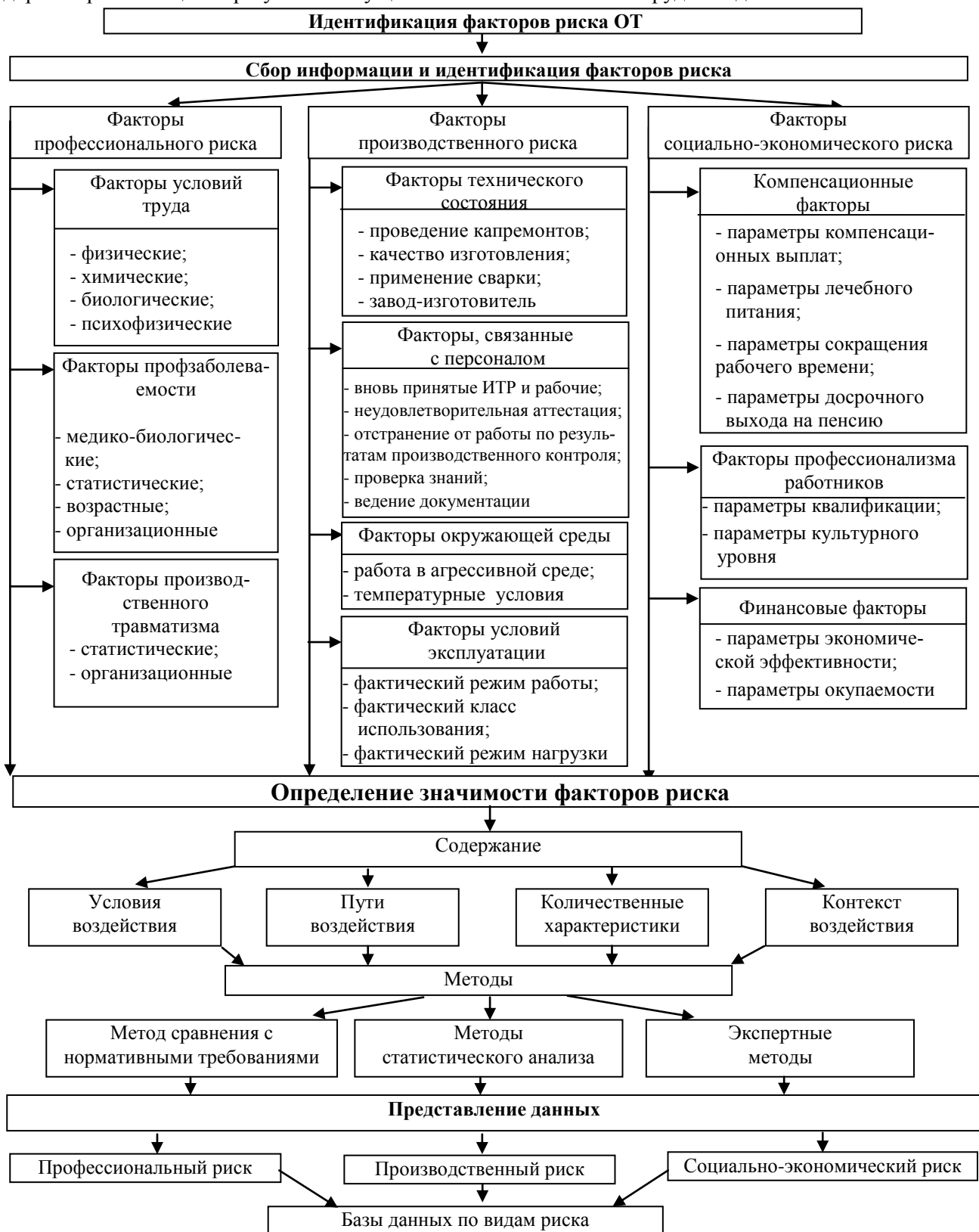


Рис. 2. Схема идентификации факторов риска

Оценка значимости факторов риска подразумевает определение:

- условий воздействия, под которыми понимают характеристику зоны воздействия рассматриваемого фактора, видов работ, специальностей работников, подверженных этому воздействию и т.п.;

- путей воздействия, т.е. способов (направлений) негативных воздействий на условия труда и здоровье работающих. Речь идет о характеристике источников риска, их видов, особенностях размещения, а так же об условиях окружающей среды;

- количественных характеристик воздействия (если это возможно), т.е. его величины и вероятности возникновения. При этом понятие величины охватывает несколько факторов, таких как: интенсивность, продолжительность, масштаб распространения (количество персонала, площадь и т.п.);

- контекст воздействия, характеризующий восприятие опасностей участниками трудового процесса, сложившуюся социальную обстановку, экономические условия и т.д.

Для оценки значимости, на наш взгляд, можно использовать несколько подходов.

Наиболее простым и очевидным методом оценки значимости можно считать метод сравнения с нормативными требованиями. Эти требования могут быть количественными (например, ПДК загрязняющих веществ) или качественными (например, ограничения выполнения отдельных видов работ при определённых условиях внешней среды). Однако следует иметь в виду важные ограничения применимости стандартов безопасности труда для оценки значимости:

- на многие виды негативных воздействий стандарты отсутствуют (например, даже не на все вредные вещества существуют ПДК<sub>крз</sub>);

- многие стандарты разработаны на основе приблизительных данных, в силу чего область их применения ограничена;

- стандарты основаны на представлении о «пороговом воздействии», в то время как многие виды воздействия (например, ионизирующее излучение) не имеют порогового значения и их влияние проявляется при сколь угодно малых величинах;

- стандарты не всегда годятся для учета непрямых, кумулятивных воздействий, а также синергетического действия нескольких факторов риска;

- стандарты редко применимы для учета уникальных условий, характерных для конкретной производственной ситуации.

Сравнение величины факторов риска с нормативными значениями является приоритетным методом оценки значимости при решении задач охраны труда. В то же время не все факторы поддаются нормированию. Часто оценка значимости воздействий невозможна без соотнесения безопасности труда с техническими и режимными характеристиками используемого оборудования, «человеческим» фактором и т.п. Для этих целей можно использовать методы статистического анализа, призванные определить степень корреляции между фактором риска и его последствиями, что, по сути, является математической интерпретацией значимости.

Еще одним возможным подходом к оценке значимости можно считать экспертный метод, основанный на сравнении величины фактора риска с его усредненными значениями, характерными для отечественной и мировой практики, отрасли и т.п. Этот метод использует принцип аналогий и применим в основном для проведения сравнительного анализа.

Конечным этапом процесса идентификации факторов риска выступает представление данных, предполагающее формализацию причинно-следственных связей между существованием, воздействием негативных факторов риска, состоянием производственной среды и уровнем ее безопасности работающих, выявленных на предыдущих этапах.

Информация о воздействиях факторов риска, оказывающих негативное воздействие на условия труда и здоровье человека, в общем случае включает широкий спектр данных разного типа:

- точные параметрические данные, полученные в результате проведения инструментальных замеров;

- данные о техническом состоянии строительных конструкций, технологического оборудования и инструментов, транспортных средств и других технических систем;

- статистические материалы, характеризующие безопасность труда как на данном предприятии, так и в отрасли в целом;

- экспертные оценки, дополняющие параметрическую и статистическую информацию;

- лингвистические данные, касающиеся отдельных аспектов условий труда и организации охраны труда на предприятии;

- справочные материалы, прежде всего нормативного характера.

Источниками такой информации в общем случае выступают: сведения о состоянии условий труда на рабочих местах (участках, цехах), о состоянии производственного травматизма, заболеваемости и санитарно-бытового обслуживания; уровни механизации и автоматизации; состояние оборудования, зданий и сооружений; данные об организации труда, режимов труда и отдыха; состояние трудовой и производственной дисциплины; уровни квалификации работников и другие данные, содержащиеся в документообороте предприятия в области охраны труда. К источникам информации можно так же отнести акты комплексных, специальных и целевых обследований и проверок, акты о несчастных случаях и профзаболеваниях, предложения работающих, предписание органов государственного надзора, предложения общественных инспекторов по охране труда, результаты оперативного (3-х ступенчатого) контроля, акты расследова-

ния аварий, анкетные данные отдела кадров о работающих и т.д.

Принимая во внимание необходимость обработки больших массивов разноплановых данных, целесообразно в качестве средства такой обработки использовать информационные технологии. По нашему мнению наилучшим средством описания и представления такого рода информационных массивов, включающих формирование состава и взаимосвязи параметров, уточнение возможных диапазонов их изменения и использования, а также формализацию их представления применительно к условиям тех или иных процедур оптимизации являются базы данных [3,4].

База данных обеспечивает логическую целостность представления факторов риска, поскольку базируется на их взаимосвязях. Помимо внутренних задач база данных выполняет и внешние функции. Они касаются поддержания определенного перечня математических операций над ее элементами, совокупность которых определяет систему управления базой данных. Система управления и транзитные связи базы с другими модулями методологии позволяют обеспечить выполнение запросов и уточнение исходных данных для реализации ее последующих этапов, в частности, оценки и контроля фактических уровней рисков охраны труда.

При определении типа базы данных мы исходили из необходимости обеспечения:

- простого и гибкого доступа к данным;
- привычного и ясного представления всей совокупности информации и каждого элемента в отдельности;
- логических взаимосвязей между данными.

Перечисленным требованиям в наибольшей степени отвечает комбинированный тип базы данных, включающий элементы иерархического и реляционного типов [3,4].

Иерархический принцип реализует логические связи между данными, которые в нашем случае организованы по схеме «один - ко многим». Такая схема полностью соответствует структуре дерева задач, дерева объектов и классификации факторов риска (рис. 2). Кроме того, она легко поддерживается технически, что важно с точки зрения последующей автоматизации методологии управления рисками.

Реляционный (табличный) принцип служит для непосредственного представления элементов баз данных. Табличная форма, являясь привычной и обозримой, обеспечивает естественный характер формирования «внешних» и «внутренних» информационных потоков. Размещение в одной строке таблицы определенных элементов означает установление между ними формальных отношений (связей).

Таким образом, построение баз данных сводится к доведению отношений между их элементами до формализованного вида, что позволяет максимально учесть общепринятое научное знание о них и их роли в процессе управления рисками. В том числе - устранить существующие на сегодняшний день неопределенности. Речь идет о неопределенностях, обусловленных недостатком количественных данных о тех или иных воздействиях, событиях или условиях. В этом случае представление этих критериев в базе данных носит качественный характер, максимально учитывает любого рода сведения, известные из литературы, и является по существу их экспертной оценкой. По мере развития научных знаний замена качественных экспертных оценок на количественные диапазоны их изменения не вызовет затруднений и не изменит общей концепции баз данных.

Представленные выше общие положения процесса идентификации не могут отразить всего многообразия специфических условий и особенностей, присущих факторам риска различных классов, что требует их более подробного рассмотрения.

Выводы:

1. Разработана структура методологии управления рисками и повышения эффективности организации охраны труда как организованная последовательность действий, реализующая цикл управления рисками и основанная на принципе объектно-ориентированного программирования, который заключается в создании единого целого из отдельных заранее подготовленных укрупненных модулей: идентификации факторов, расчета, контроля, выбора стратегии управления и финансирования различных видов рисков.

2. Предложен методический подход к идентификации факторов риска охраны труда, включающий распознавание видов опасностей, установление причин их возникновения, пространственных и временных характеристик, вероятности их проявления и тяжести последствий, реализация которого предполагает сбор информации, определение значимости и представление данных.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Информатика/ Под ред. Симоновича В.С. – Санкт-Петербург, 2001.
2. Девисиллов В.А. Охрана труда. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2004. - 400 с.
3. Нагао М., Каталма Т., Уэмура С. Структуры и базы данных.- М.: Мир, 1995.- 197с.
4. Мартин Дж. Организация баз данных в вычислительных системах: Пер. с англ.- М.: Мир, 1992.- 664с.