



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Безопасность технологических процессов  
и производств»

## **Учебное пособие**

по дисциплине

# **«Методы учета и анализа прогноза социально- экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний»**

Автор  
Стасева Е.В.

Ростов-на-Дону, 2018



## Аннотация

Приведены общие положения основные понятия и определения о производственном травматизме, порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве, основы социального страхования от несчастных случаев на производстве.

Материал учебного пособия сопровождается актуализированным списком нормативно-правовых актов, регламентирующих различные аспекты социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Предназначено для подготовки магистров очной и заочной форм обучения по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность.

## Автор

к.т.н., доцент кафедры «БТПиП»  
Стасева Е.В.



## Оглавление

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Аннотация .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>Введение .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1. Актуальность проблемы производственного травматизма и профессиональной заболеваемости .....</b>                           | <b>7</b>  |
| 1.1. Статистика травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве .....   | 7         |
| 1.2. Общие положения, основные понятия и определения о производственном травматизме и профессиональной заболеваемости .....     | 13        |
| 1.3. Классификация причин несчастных случаев на производстве .....  | 18        |
| <b>2. Расследование и учет производственного травматизма профессиональных заболеваний на производстве .....</b>                 | <b>25</b> |
| 2.1. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве .....   | 25        |
| 2.2. Расследование профессиональных заболеваний .....   | 31        |
| 2.3. Отчетность предприятий о производственном травматизме .....  | 33        |
| <b>3. Основы социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний .....</b>         | <b>38</b> |
| 3.1. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний .....                          | 38        |
| 3.2. Материальные последствия производственного травматизма .....   | 47        |
| 3.3. Финансовое обеспечение предупредительных мер случаев производственного травматизма и профессиональной заболеваемости ..... | 49        |
| 3.4. Возмещение вреда, причиненного работнику .....   | 55        |
| <b>4. Методы изучения и анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний .....</b>                          | <b>58</b> |
| 4.1. Вероятностно-статистические методы анализа производственного травматизма .....   | 59        |
| 4.2. Монографический метод анализа производственного травматизма .....  | 69        |
| 4.3. Экономический метод анализа производственного травматизма .....  | 73        |



Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

|  |            |
|--|------------|
| 4.4. Специальные методы анализа производственного травматизма.....   | 74         |
| <b>5. Понятия и аппарат анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма.....</b>  | <b>87</b>  |
| 5.1. Анализ опасностей. Предмет, понятия и аппарат анализа опасностей.....   | 87         |
| 5.2. Структурные элементы системы управления опасностями.....  | 88         |
| 5.3. Алгоритм функционирования системы управления опасностями.....   | 91         |
| <b>6. Качественные и количественные методы анализа опасностей производственного травматизма.....</b>   | <b>96</b>  |
| 6.1. Общий подход к анализу опасностей.....  | 96         |
| 6.2. Качественные методы анализа опасностей.....   | 98         |
| 6.3. Количественный метод анализ опасностей.....   | 108        |
| <b>7. Экономические аспекты последствий и предупреждения производственного травматизма и профессиональных заболеваний.....</b>                               | <b>113</b> |
| 7.1. Общие понятия и положения об экономических последствиях производственного травматизма и профессиональных заболеваний.....                               | 113        |
| 7.2. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда.....                 | 114        |
| 7.3. Экономический эффект мероприятий по обеспечению безопасности и улучшению условий труда.....   | 117        |
| 7.4. Экономический эффект мероприятий по охране труда – элемент управления социально-экономическими последствиями производственного травматизма.....         | 119        |
| <b>8. Мероприятия по предупреждению и профилактике социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний.....</b> | <b>122</b> |
| 8.1. Основные принципы обеспечения безопасности труда.....   | 122        |
| 8.2. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.....   | 124        |
| 8.3. Профилактика социально-экономических последствий производственного травматизма.....   | 126        |
| <b>Заключение.....</b>   | <b>136</b> |
| <b>Библиографический список.....</b>   | <b>137</b> |



## АННОТАЦИЯ

Изложены основные сведения о существующих методах учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профзаболеваний. Представлены общие положения, основные понятия и определения о производственном травматизме, порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве.

Рассмотрены методы изучения и анализа производственного травматизма, понятия и аппарат анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма, качественные и количественные методы анализа опасностей производственного травматизма, экономические аспекты последствий и мероприятия по предупреждению и профилактике производственного травматизма.

Материал пособия сопровождается ссылками на нормативно-правовые акты, регламентирующие различные аспекты социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

## ВВЕДЕНИЕ

Обеспечение безопасности любой деятельности – приоритетная задача для каждого человека. Данные современной статистики показывают, что травматизм на промышленных предприятиях достаточно высок. Анализ статистических данных показывает, что работники подвергаются воздействию большого количества вредных и опасных производственных факторов, которое влечет за собой риск возникновения несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

Несмотря на совершенствование процессов и технологий в промышленном производстве, положение в сфере безопасности не улучшается, число аварий и уровень травматизма на предприятиях остаются высокими. Наиболее высокий уровень производственного травматизма зарегистрирован в большей степени в организациях, где наблюдается низкий уровень производственной дисциплины, культуры производства и контроля со стороны руководителей за соблюдением законодательства о труде и его охраны.

Для повышения безопасности на производстве и выявления недостатков в системе управления охраной труда активно применяются различные методы учета и анализа социально-экономических последствий производственного травматизма и профзаболеваний, прогноза и оценки профессиональных рисков.

## **1. АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ**

### **1.1. Статистика травматизма и профессиональной заболеваемости на производстве**

Производственный травматизм, как следствие несчастных случаев и аварий, уже давно стал проблемой во многих странах. Любая деятельность потенциально опасна. Актуальность вопросов производственного травматизма сомнений не вызывает. Ведь в нашей стране только по официальным данным травмы на производстве ежегодно получают около 40-50 тыс. человек. Из них: в промышленности 47,3%; в сельском хозяйстве (включая охоту и лесное хозяйство) – 20,5%; на транспорте и связи – 10,1%; в строительстве – 9,3%. Согласно официальной статистике, за последние 5 лет относительный коэффициент частоты несчастных случаев на производстве со смертельным исходом на 1000 работающих в строительстве увеличился на 13,4 процента и составляет 0,32, что более чем в 2,5 раза превышает средний показатель по отраслям экономики России – 0,119, количество погибших на производстве (приходящееся на 1000 работающих) остается достаточно высоким и составляет в среднем 2,6 [1].

По данным Росстата, из общего числа несчастных случаев на производстве в России 79,6 % происходят в организациях негосударственной формы собственности, а 20,4% – в организациях государственной формы собственности, что говорит о безответственности владельцев частных предприятий в отношении обеспечении безопасности труда. Ежегодно также регистрируется около 6 – 8 тыс. человек больных с впервые установленным диагнозом профессиональных заболеваний (ПЗ). По самым скромным оценкам более 20% работающих постоянно находятся в условиях, не отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям (в некоторых отраслях – более 30%); рабочее место каждого пятого работника не отвечает требованиям охраны труда (ОТ); более 105 тыс. женщин занято на работах с тяжелым физическим трудом (средняя продолжительность жизни женщин в России на 10 лет меньше, чем в странах ЕС); около 0,5% техники в промышленности не отвечает требованиям безопасности труда, в том числе на таком оборудовании трудится почти 10 тыс. женщин [1].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Анализ причин заболеваемости в России показывает, что до 40 % профессиональных заболеваний прямо или косвенно связано с неудовлетворительными условиями труда. Несмотря на то, что за последние годы наблюдается положительная динамика снижения случаев профессиональных заболеваний, успокаиваться рано, так как Россия по уровню этого важнейшего показателя занимает скромное 24-е место в Европе [1]. На заболевания, связанные с воздействием: физических факторов приходится около 43%, промышленных аэрозолей – более 20%, физических перегрузок и перенапряжения отдельных органов и систем – 19% .

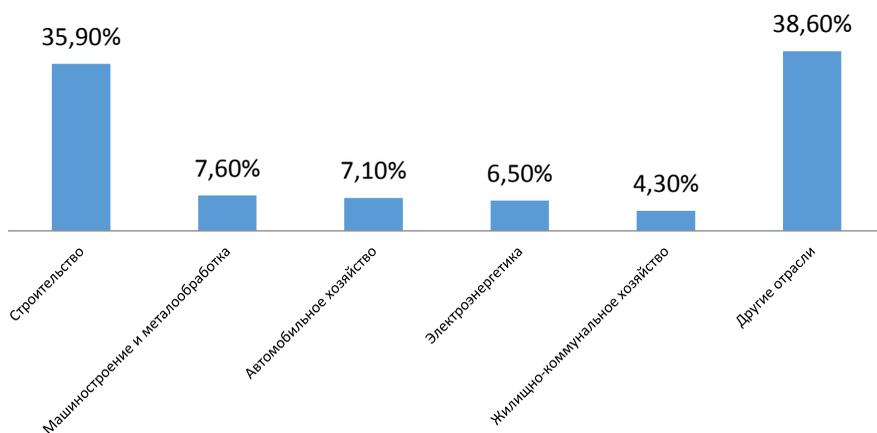


Рис.1. Распределение травматизма по отраслям производства

Анализ распределения травматизма по отраслям производства (рис. 1.) показывает, что наибольший уровень травматизма отмечается: в строительстве; машиностроении и металлообработке; автомобильных хозяйствах; электроэнергетике, а также в жилищно-коммунальном хозяйстве. Строительство относится к наиболее травмоопасным отраслям экономики. Коэффициент частоты травматизма в строительстве в среднем равен 5, а в отдельных видах деятельности (производство земляных, подземных и монтажных работ) даже превышает и этот показатель. Причем в абсолютном выражении общее количество несчастных случаев со смертельным исходом в строительном комплексе достигает пятой

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

части всех несчастных случаев со смертельным исходом в России [1].

Высокий уровень травматизма можно объяснить спецификой выполнения строительных работ: временным характером рабочих мест, необходимостью выполнения работ повышенной опасности, на высоте, в сложных климатических условиях и т.д. Анализ несчастных случаев со смертельным исходом в строительстве позволяет выделить наиболее частые виды происшествий [2]:

- падение пострадавшего с высоты (24,3%);
- дорожно-транспортные происшествия (22,1%);
- падения, обрушения, обвалы предметов, материалов, земли (14,1%);
- воздействие движущихся, разлетающихся, вращающихся предметов и деталей (9,3%).

Одним из основных принципов правового регулирования трудовых отношений признается обязанность работника исполнять все трудовые обязательства – соблюдать трудовую дисциплину (это касается как рядовых работников, так и руководителей предприятий и организаций и иных ответственных лиц работодателя). Тем не менее, нарушение трудовой дисциплины в списке несчастных случаев всегда имеет место. При изучении причин несчастных случаев со смертельным исходом в строительных организациях было установлено, что свыше 50 % причин носят организационный характер:

- нарушение трудовой и производственной дисциплины – 19,3%;
- неприменение средств индивидуальной защиты – 4,2 %;
- неудовлетворительная организация производства работ 13,1%;
- нарушение требований безопасности – 7,4 %;
- другие причины.

Все это позволяет актуализировать следующую позицию. Комплексно повлиять на причины организационного характера можно внедрением более совершенной системы управления охраной труда (СУОТ), отвечающей современным требованиям безопасности в строительстве.

Опыт российских и зарубежных компаний показывает, что с помощью разработки, внедрения и эффективного функционирования СУОТ можно добиться значительного улучшения условий труда и снижения производственного травматизма [1].

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Немаловажное значение в анализе причин травматизма в отрасли принадлежит и так называемому человеческому фактору. Природа человеческого участия в несчастных случаях различается по своему характеру, временным характеристикам и по значимости в структуре причин несчастных случаев. Чаще всего человеческий фактор, в форме ограниченного числа существовавших ранее несовершенных производственных систем, порождает основные причины несчастных случаев со смертельным исходом. Данные причины объединяются с последующими техническими ошибками и промахами или неблагоприятными условиями окружающей среды и в результате приводят к несчастному случаю [2]. Несчастные случаи могут быть определены как незапланированные происшествия, приводящие к травмам, гибели людей, потере продукции, повреждению имущества. Без понимания причин возникновения несчастных случаев предотвратить их крайне трудно. Исследователи, работающие в различных областях науки и техники, пытаются создать теорию происхождения несчастных случаев, которая поможет выявить, изолировать и в итоге устранить факторы, способствующие возникновению несчастных случаев или являющиеся их непосредственной причиной. Важнейшим звеном в структуре мероприятий по обеспечению безопасной деятельности человека является уже упомянутый человеческий фактор, рассматриваемый нами в качестве системы субъективных особенностей трудового процесса. Ни один нормальный человек не хочет, чтобы с ним произошел несчастный случай. И в то же время данные статистики свидетельствуют: подавляющее большинство таких случаев происходит по вине самих пострадавших [1].

Субъективные причины несчастных случаев поддаются изучению, а значит, и профилактике. Сегодня наука позволяет разобратся в их природе, открывает пути организации безопасной работы, дает эффективные практические рекомендации, полезные как руководителям производства, так и непосредственно исполнителям так называемых работ с повышенным риском. Любая деятельность носит в большей степени субъективный характер. Это подтверждает и международная статистика, которая свидетельствует, что среди причин травматизма 4 % составляют опасные условия труда, а 96 % – опасные действия, то есть, так называемый человеческий фактор [2].

Сейчас в строительной отрасли насчитывается свыше 140 тысяч организаций, из них примерно 90 процентов относится к среднему и малому бизнесу, и только незначительное их количество

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

входит в объединения, где налажен ведомственный контроль безопасного производства работ. Годовая форма отчетности Госкомстата «№ 7-травматизм» охватывает выборочный круг организаций. Поэтому цифры общего травматизма в строительном комплексе России значительно занижены, ибо сведения по указанной форме представляют только крупные и средние строительные организации. Субъекты малого предпринимательства делают это на выборочной основе по перечню, установленному одной из инстанций государственной статистики в зависимости от выделяемых средств. Аналогичная картина складывается и с ежегодной формой «№ 1-т условия труда» [1].

Однако данные статистики показывают, что наиболее высокий уровень производственного травматизма зарегистрирован именно в строительных организациях малого бизнеса, где наблюдается значительно более низкий уровень производственной дисциплины и контроля со стороны руководителей за соблюдением законодательства о труде и его охране. На стройках велика доля подъемных сооружений, морально и физически устаревших машин и оборудования, что свидетельствует об ослаблении внимания работодателей к их модернизации, ремонту и замене. В отраслевом масштабе не отработан экономический механизм, побуждающий руководителей принимать эффективные меры по обеспечению безопасных условий труда на производстве. В этих условиях жизненно важной проблемой продолжает оставаться необходимость ускоренного переноса центра тяжести по обеспечению охраны труда на уровень организаций [1].

В рамках всего строительного комплекса сама специфика строительных работ характеризуется большим количеством нестационарных рабочих мест с постоянно меняющимися условиями труда, необходимостью выполнения значительного объема этих работ на высоте, в подземном и подводном пространстве, в сложных климатических условиях, на линейных объектах, удаленных от основных баз и расположенных в неосвоенных, необжитых районах. Воздействие на работников опасных и вредных производственных факторов увеличивает риск возникновения травм и профессиональных заболеваний на производстве [2].

Анализ существующего состояния строительных работ показывает, что они сопровождаются непрерывным углублением и повышением концентрации строительных работ, усложнением решений вопросов охраны труда и промышленной безопасности, а это в

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

свою очередь ведет к возможности возникновения аварий и производственного травматизма. Известно, что неудовлетворительное состояние условий и безопасности труда в строительстве является, главным образом, следствием недостаточного внимания со стороны работодателей к вопросам охраны труда на этапах подготовки производства и выполнения работ, что приводит к росту производственного травматизма в отрасли [2].

В то же время, несмотря на меры, которые предпринимаются сегодня на государственном, отраслевом и производственном уровнях в области охраны труда, уровень производственного травматизма, в том числе со смертельным исходом, продолжает оставаться достаточно высоким. Это обусловлено целым рядом проблем, которые со временем не становятся менее острыми [2].

Как результат этих и других факторов ежегодно в России инвалидами становятся более 14 тысяч работников и около 5 тысяч – гибнет при выполнении своих трудовых обязанностей.

Похожие проблемы в большей или меньшей степени характерны и для других стран. По данным международного бюро труда каждые 3 минуты погибает один работник, каждую секунду 4 человека получают травмы, а основная причина смерти лиц в возрасте до 41 года – травматизм.

Понятно, что помимо чисто социальных аспектов, связанных с сохранением жизни и здоровья своих граждан, травматизм и профессиональные заболевания для любого государства – это весьма существенные экономические потери. Составные части этих потерь мы рассмотрим чуть позже. Сейчас только лишь отметим, что в России ущерб из-за травматизма и заболеваемости составляет около 10 млн. чел. дней нетрудоспособности, т.е. около 650 тыс. человек трудоспособного населения не работают в течение года по этим причинам.

Многолетний опыт развитых стран (в рамках их законодательства) однозначно доказал – материальные вложения в ОТ являются весьма прибыльным «бизнесом». Сохранение жизни и здоровья работников, обеспечение высокой производительности труда многократно окупают затраты на ОТ, до минимума снижают непроизводительные выплаты по страховым случаям.

## 1.2. Общие положения, основные понятия и определения о производственном травматизме и профессиональной заболеваемости

Для «большого взаимопонимания» при дальнейшем рассмотрении материала давайте остановимся на основных терминах и определениях.

**Безопасность** – отсутствие недопустимого риска, связанного с возможностью нанесения ущерба [2].

**Безопасные условия труда** – условия труда, при которых воздействие на работающих вредных или опасных производственных факторов (ОПФ) исключено, либо уровни их воздействия не превышают установленных нормативов [2].

**Вредный производственный фактор (ВПФ)** – фактор, воздействие которого на работника может привести к **заболеванию** (шум, вибрация, загазованность, запыленность, различные излучения и т.п.) [2].

**Опасный производственный фактор (ОПФ):**

– фактор, воздействие которого на работника может привести к **травме** (работа на высоте, движущиеся части машин и механизмов и т.п.) [2];

– фактор среды или трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти [3].

**Вредные условия труда** – условия труда, характеризующиеся наличием ВПФ, оказывающих неблагоприятное воздействие на организм работающего и/или его потомство [3].

**Производственная санитария (ПС)** – это система организационных, гигиенических, и санитарно-технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих вредных производственных факторов.

**Оптимальные условия труда** – предпосылки для поддержания высокого уровня работоспособности [3].

**Техника безопасности (ТБ)** – это система организационных и технических мероприятий и средств, предотвращающих воздействие на работающих опасных производственных факторов.

**Профессиональное заболевание (ПЗ)** – хроническое или острое заболевание работника, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производ-

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности [4].

**Работоспособность** — состояние человека, определяемое возможностью физиологических и психических функций организма, которое характеризует его способность выполнять определенное количество работы заданного качества за требуемый интервал времени [3].

**Условия труда** – совокупность факторов трудового процесса и рабочей среды, в которой осуществляется деятельность человека [3].

**Вредный фактор рабочей среды (в терминологии МОТ – опасный фактор рабочей среды)** – фактор среды и трудового процесса, воздействие которого на работника может вызвать профессиональное заболевание или другое нарушение состояния здоровья, повреждение здоровья потомства (в зависимости от количественной характеристики и продолжительности действия отдельные вредные факторы среды могут стать опасными [3].

**Опасный фактор рабочей среды** – фактор среды и трудового процесса, который может быть причиной острого заболевания или внезапного резкого ухудшения здоровья, смерти [3].

И вот теперь можно дать заключительное определение понятия «охрана труда», которое как бы вбирает с себя все, о чем мы будем говорить при изучении дисциплины и, в том числе, будем рассматривать в этом учебном пособии. В соответствии с Трудовым Кодексом РФ **охрана труда** – это система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические и иные мероприятия.

Неудовлетворительное состояние безопасности и охраны труда, отступление от нормального режима работы, а также нарушение норм и правил ОТ могут привести к повреждению здоровья работника. Случай воздействия на работника вредного и (или) опасного производственно фактора при выполнении им своих трудовых обязанностей называется **несчастливым случаем на производстве**.

Повреждение здоровья в результате НС обычно называют **травмой**.

**Повреждением, или травмой**, называется внезапное воздействие на организм человека *внешнего фактора (механического,*

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

*физического, химического), нарушающего анатомическую целостность и функцию организма. Или **травма** – это резкое ухудшение состояния здоровья.*

Травма, полученная работником на производстве и вызванная несоблюдением требований безопасности труда, является **производственной травмой или производственная травма** – это травма, полученная при выполнении трудовых обязанностей.

Для несчастного случая характерно повреждение здоровья в результате краткосрочного воздействия на него ОПФ или ВПФ. Поэтому острые отравления, тепловые удары и обморожения рассматриваются как несчастные случаи.

**Травматизм** — распространенность травм среди групп населения или определенного контингента лиц, находящихся в одинаковой обстановке (условия деятельности, труда, быта и др.). Путем систематического изучения условий и обстоятельств возникновения травм, анализа внешних и внутренних причин, обуславливающих их повторяемость, выявляют причинную связь между травмой, внешней обстановкой и внутренним состоянием пострадавшего. Чтобы понять причины возникновения травм, оценить показатели некоторых видов травматизма и правильно прогнозировать их, необходимо сопоставлять эти показатели с социально-экономическими аспектами развития общества.

**Классификация.** Травматизм подразделяют на следующие группы: 1) производственный (промышленный и сельскохозяйственный); 2) непроизводственный (бытовой, уличный, транспортный, детский, спортивный); 3) умышленный; 4) военный. Травматизм умышленный изучает судебная медицина, а травматизм военный — военно-полевая хирургия [5].

В настоящее время различают: производственный, непроизводственный, умышленный и военный травматизм.

Производственный травматизм делится на две группы: а) промышленный, б) сельскохозяйственный, непроизводственный — на пять групп: а) травматизм бытовой, б) уличный, в) транспортный, г) спортивный, д) детский.

*Умышленный травматизм* — нанесение с какой-либо целью травмы самому себе. К нему относят также убийство и самоубийство.

*Военный травматизм* — возникает во время военно-боевых операций.

Производственный травматизм нередко классифицируют по отраслям промышленности и сельского хозяйства. Так, например,

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

промышленный травматизм подразделяют на травматизм в машиностроительной, литейной, горнорудной, лесобработывающей, химической, текстильной промышленности и др. Возможно также подразделение травматизма по профессиям: травматизм токарей, слесарей монтажников, плавильщиков, вагранщиков, штамповщиков, кузнецов, наладчиков, обкатчиков, грузчиков и др.

**Производственная травма** представляет собой *внезапное повреждение организма человека и потерю им трудоспособности, вызванные несчастным случаем на производстве.*

Повторение несчастных случаев, связанных с производством, называется **производственным травматизмом.**

**Несчастные случаи (НС) подразделяются [2]:**

- по количеству пострадавших — *на одиночные* (пострадал один человек) и *групповые* (пострадало одновременно два и более человек);
- по тяжести — *легкие* (уколы, царапины, ссадины), *тяжелые* (переломы костей, сотрясение мозга), *с летальным исходом*;
- в зависимости от обстоятельств — *связанные с производством*, *не связанные с производством*, *но связанные с работой*, и *несчастные случаи в быту.*

Несчастные случаи, не связанные с производством, могут быть отнесены к несчастным случаям, связанным с работой, или к несчастным случаям в быту. Несчастный случай признается связанным с работой, если он произошел при выполнении каких-либо действий в интересах предприятия за его пределами (в пути на работу или с работы), при выполнении государственных или общественных обязанностей, при выполнении долга гражданина РФ по спасению человеческой жизни и т. п. Обстоятельства несчастных случаев, связанных с работой, а также бытовых травм выясняют страховые делегаты профгруппы и сообщают комиссии охраны труда профсоюзного комитета.

Производственные травмы могут быть: механические (ушибы, раны, переломы и т.п.), химические (ожоги, острые отравления и т.п.), электрические (ожоги, электрические удары) и комбинированные.

Травматизм также классифицируют по характеру травмы (ранение мягких тканей, ушиб и растяжение, перелом костей, вывих, отрыв конечности, ожог, инородное тело, электротравма и др.) и локализации повреждения (голова, глаза, туловище, верхняя конечность — кисть, нижняя конечность — стопа и др.) [2].

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

В отличие от НС **профессиональное заболевание** (ПЗ) – это заболевание, вызванное воздействием на работающего вредных условия труда (ВПФ):

- изменение атмосферного давления (кессонная болезнь, горная болезнь);
- воздействие производственной пыли (пневмокониозы);
- болезни кожи от воздействия раздражающих веществ (дерматиты, язвы) и т.п.

ПЗ бывают: **острые и хронические**.

Под **острым ПЗ** (отравлением) понимается заболевание, являющееся, как правило, результатом однократного (в течение не более одного рабочего дня, одной рабочей смены) воздействия на работника ВПФ, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности.

Под **хроническим ПЗ** (отравлением) понимается заболевание являющееся результатом длительного воздействия на работника ВПФ, повлекшее временную или стойкую утрату профессиональной трудоспособности

ПЗ как и НС подлежат обязательному социальному страхованию и являются страховыми случаями.

Производственный травматизм сопровождается негативными производственными и социальными последствиями, что предопределяет необходимость проведения соответствующих мер по его предупреждению на объектах экономики.

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения, которые подразделяются на технические и организационные. Технические причины в большинстве случаев проявляются как результат конструктивных недостатков оборудования, недостаточности освещения, неисправности защитных средств, ограждающих устройств и т. п.

К организационным причинам относятся несоблюдение правил техники безопасности из-за неподготовленности работников, низкая трудовая и производственная дисциплина, неправильная организация работы, отсутствие надлежащего контроля за производственным процессом и др.

При необходимости детально разрабатывают данные по бытовому, спортивному, детскому, уличному травматизму (травматизму при пешеходном движении), травматизму при дорожно-транспортных происшествиях и др.

### 1.3. Классификация причин несчастных случаев на производстве

Производственный травматизм сопровождается негативными производственными и социальными последствиями, что предопределяет необходимость проведения соответствующих мер по его предупреждению на объектах экономики.

Одним из важнейших условий борьбы с производственным травматизмом является систематический анализ причин его возникновения.

Анализ травматизма и профессиональных заболеваний ставит задачу установить закономерности, которые вызвали появление несчастных случаев и заболеваний. Несчастному случаю всегда предшествуют те или иные отклонения от нормального хода производства. Поэтому **изучение травматизма** дает возможность разработать профилактические мероприятия, устраняющие опасные и вредные условия труда на производстве [1].

Проблема безопасности труда должна рассматриваться комплексно с учетом всех факторов, создающих условия несчастных случаев и заболеваний.

Анализ производственного травматизма является одним из инструментов управления охраной труда. На основе актов специальных расследований групповых, тяжёлых и смертельных случаев, специальных обследований и проверок проводится анализ причин, вызывающих несчастные случаи и профессиональные заболевания, определяется тактика борьбы с травматизмом, принимаются конкретные меры для устранения опасных и вредных факторов.

Для изучения факторов, влияющих на условия труда, рассмотрим взаимосвязи человека с элементами системы труда (рис.2).

В процессе труда человек средствами труда воздействует на предмет труда, качественно видоизменяя или меняя положение его в пространстве. В свою очередь, сам предмет труда, материалы, инструменты и оборудование, имеющиеся в распоряжении человека, оказывают влияние на характер условий труда. Кроме того, безопасность и безвредность труда зависят от параметров производственной среды (микроклимата, производственных вредныхностей), уровня организации труда, от взаимоотношений человека с

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

трудовым коллективом и, наконец, от качества самого исполнителя. Все элементы процесса труда находятся в диалектической взаимосвязи и образуют единую систему [5].

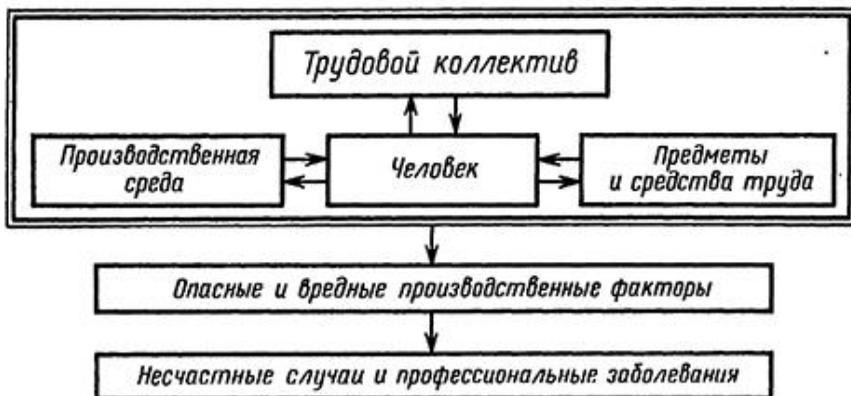


Рис. 2. Схема взаимодействия человека с элементами системы труда

Из анализа взаимосвязей человека с элементами системы труда следует, что безопасность и безвредность условий труда определяют две группы факторов: производственно-технические (организационные, технические, факторы производственной среды) и «человеческие» или, как их принято называть, психофизиологические факторы. Технические факторы отличаются большим многообразием, поэтому они могут быть подразделены на три вида: конструкторские, технологические и факторы технического обслуживания (содержание в исправности техники) [6].

При анализе производственного травматизма и профессиональных заболеваний необходимо учитывать комплекс факторов, определяющих условия труда на производстве.

Результатами расследования и анализа причин НС на производстве являются базы данных, которые формируются в Фонде социального страхования, в органах статистики, федеральных государственных надзорах, федеральных органов исполнительной власти и т.п.

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

При всем возможном многообразии причин производственного травматизма их можно условно разделить на группы, приведенные на рисунках 3 и 4 [7].

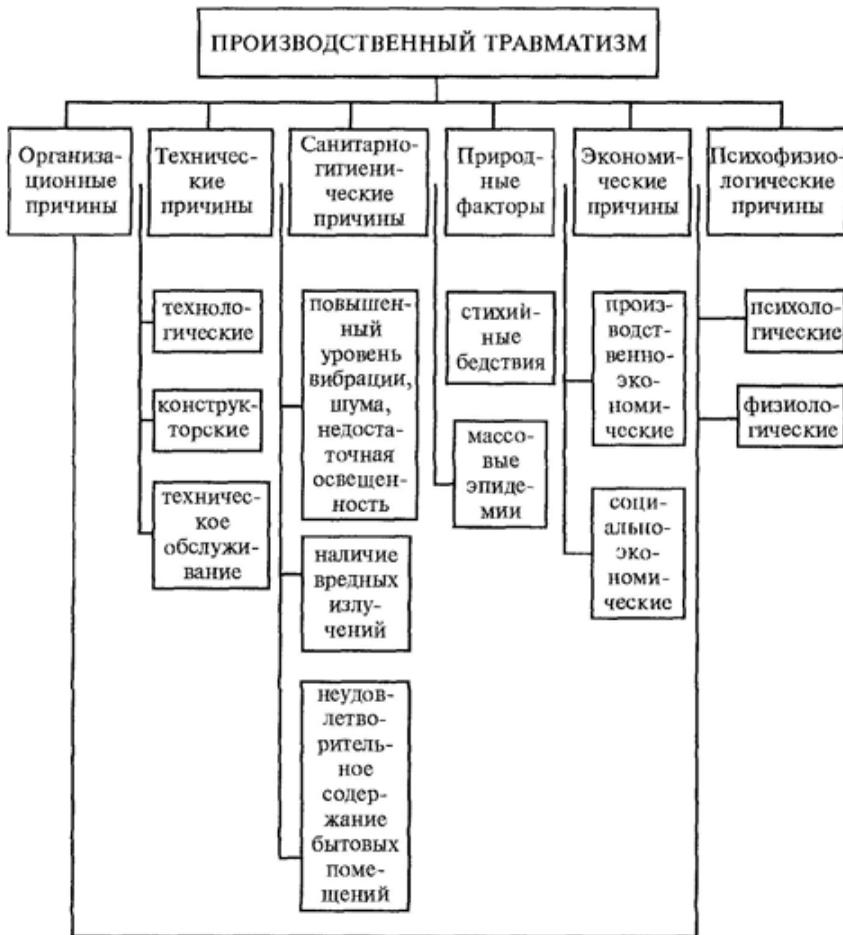


Рис. 3. Классификация причины производственного травматизма

Правильный анализ причин травм позволяет своевременно предупредить повторение несчастных случаев. Изучение причин и обстоятельств промышленного травматизма, позволило определить три основных вида производственно-технических причин: 1) организационные; 2) технические; 3) санитарно-гигиенические

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

причины травматизма. Их принято считать объективными. Но также важно и знать субъективные причины, такие как: психофизиологические причины, природные и экономические факторы, влияющие на состояние производственного травматизма [2, 6].

**1) Организационные причины** – отсутствие или некачественное проведение инструктажей и обучения; отсутствие ППР, инструкций по ОТ, руководства и надзора за работой; неудовлетворительный режим труда и отдыха; неправильная организация рабочего места, движения пешеходов и транспорта; отсутствие, несоответствие условиям труда или неисправность спецодежды, коллективных или индивидуальных средств защиты и др.

**2) Технические причины.** неисправное состояние оборудования — станков, машин, приборов; неисправное состояние ручного инструмента и приспособлений; несовершенство конструкций машин; отсутствие ограждений и предохранительных устройств у машин, станков и других видов промышленного оборудования; несовершенство оградительных устройств, автоматической блокировки и др.

Технические причины принято разделять на: *конструкторские, технологические и техническое обслуживание (неудовлетворительное).*

**Конструкторские причины** – несоответствие требованиям безопасности строительных конструкций, технологического оборудования, транспортных и энергетических устройств; несовершенство конструкций монтажной оснастки, инструмента; несовершенство ограждений и других средств безопасности.

**Технологические причины** – неправильный выбор оборудования, оснастки, грузоподъемных средств и средств механизации; нарушение технологического процесса.

**Техническое обслуживание (неудовлетворительное)** – отсутствие плановых профилактических осмотров, технического ухода и ремонта оборудования, оснастки и транспортных средств; неисправность ручного и переносного механизированного оборудования.

**3) Санитарно-гигиенические – факты нарушения производственного санитарно-гигиенического режима** – неблагоприятные метеорологические условия, чрезмерно высокая или чрезмерно низкая температура на рабочих местах, недостаток или избыток освещения на рабочих местах, повышенный уровень шума и вибрации; повышенная концентрация вредных веществ в воздухе рабочей зоны, недостаточная вентиляция, производственная пыль,

захламленность и загрязненность производственной территории и т.п.

**4) Психофизиологические причины** (или личные причины) – несоответствие анатомо-физиологических и психологических особенностей организма человека условиям труда; неудовлетворительный климат в коллективе; своевременно нераспознанные заболевания рабочих, недостаточная квалификация, некоторые психологические и физиологические моменты, в частности утомление, неудовлетворительные бытовые условия (тяжелая домашняя работа, бытовые конфликты, злоупотребление алкогольными напитками).

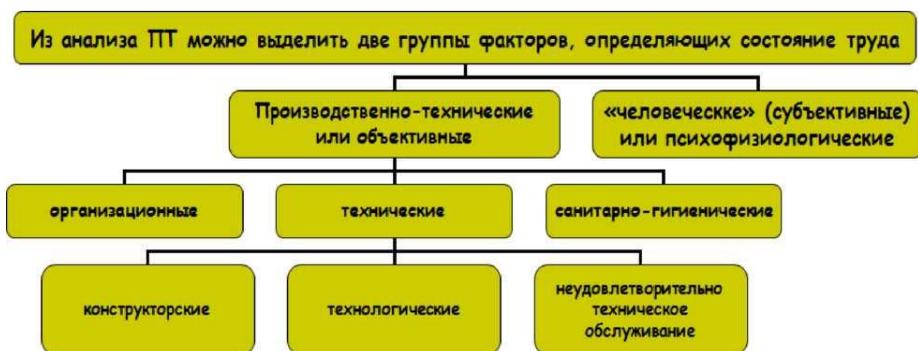


Рис. 4. Причины несчастных случаев на производстве

Каждый НС, как правило, **явление многофакторное**, в котором имеют место **основные и второстепенные факторы**.

- **основной (главный) фактор** НС – это такой, устранение действия которого полностью устранило бы возможность данного НС;

- **второстепенный (сопутствующий) фактор** НС – такой фактор, наличие которого может ускорить или замедлить возникновение данного НС, но не может предотвратить его вообще.

Основные причины травматизма с тяжелым исходом их удельный вес по данным Росстата приведены в таблице 1.1

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Таблица 1.1 – Структура основных причин производственного травматизма с тяжелыми последствиями в Российской Федерации

| Наименование причин   | Удельный вес, % |
|---|-----------------|
| Неудовлетворительная организация производства работ   | 23,7            |
| Нарушение правил дорожного движения   | 10,2            |
| Нарушение технологического процесса   | 6,7             |
| Недостатки в обучении и проверке знаний требований ОТ   | 6,4             |
| Неудовлетворительное содержание и недостатки в организации и содержании рабочих мест  | 6,4             |
| Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования  | 6,0             |
| Нарушение трудовой и производственной дисциплины: в том числе нахождение в состоянии опьянения – 2,6%, неприменение СИЗ – 3,61% | 5,7             |
| Другие причины  | 28              |

Основные причины травматизма в Ростовской области (по статистическим данным за последние годы) приведены ниже.

Наиболее травмоопасными профессиями являются [2]:

- Электрики, электромонтеры, сварщики, механики – 19%
- Механизаторы, сельскохозяйственные рабочие – 12,4%
- Водители – 11%
- Строительные рабочие – 10,5%
- ИТР – 9,5%
- Инструментальщики, слесари-ремонтники, столяры – 5,6%
- Сторожа – 3%
- Грузчики и др. – 2%.

Большинство несчастных случаев происходит в результате определенных действий и движений, которые можно назвать ошибочными. Ошибочные действия вызываются различными причинами, наиболее общими из которых являются: утомленность и усталость, отсутствие или недостаточность знаний и навыков, несоответствие индивидуально-психологических качеств требованиям трудовой деятельности, неправильное устройство оборудования, аварийное изменение обстановки, неудовлетворительная санитарно-гигиеническая среда и др.

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Если предупредить неблагоприятные последствия ошибочных действий техническими средствами невозможно, то необходимо осуществить другие мероприятия: изменить режим труда, если причиной ошибочного действия является утомление, обучить персонал, если ошибочное действие вызвано отсутствием навыка и т.п. Если устранить ошибочные действия все же не удастся, то лица, допускающие такие ошибочные действия, должны быть отстранены от работы.

Здесь можно говорить о профессиональной непригодности работника к определенному виду труда. Борьба за безопасность труда и обеспечение здоровья трудящихся с устранением всех вышеуказанных причин является основой профилактики травматизма.

Работа по учету травматизма должна проводиться администрацией предприятий совместно с профсоюзной организацией и врачами медико-санитарных частей. Но администрация и профсоюзные органы учитывают только те травмы, которые сопровождаются потерей трудоспособности более одного рабочего дня. Мелкий травматизм не учитывается, а он является наглядным показателем эффективности мероприятий, проведенных в целях снижения травматизма. Правильно организованный учет позволяет создать все условия для анализа травматизма и разработки мероприятий, направленных на его предупреждение [7].

Изучая структуру причин травматизма на заводах, нужно обращать внимание на наиболее часто встречающиеся повреждения и пути их устранения. В частности, изучают места наиболее опасных участков, состояние охранительных ограждений, наличие спецодежды, предохраняющей рабочих от температурных, механических и химических агентов. Особое значение имеет создание нормальных санитарно-гигиенических условий труда. Внешняя среда в цехах обеспечивается специальными вентиляционными установками с увлажнением воздуха. На летний период количество передвижных вентиляторов увеличивают, а также устанавливают водяные завесы. Кроме того, на заводах в особо горячих цехах создают комнаты отдыха с холодильными установками, удерживающими постоянную температуру 21...22°C.

## 2. РАССЛЕДОВАНИЕ И УЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВЕ

### 2.1. Порядок расследования и учета несчастных случаев на производстве

Порядок расследования и учета НС на производстве, который является обязательным для всех организаций, независимо от их организационно-правовой формы, а также лиц, занимающихся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица и использующих наемный труд (индивидуальные предприниматели), регламентирован ТК РФ (статьи 227- 231) и Постановлением МТ РФ [3].

**Целью расследования** является выяснение причин НС и разработка мер по предупреждению повторения таких случаев.

Положение юридически однозначно регламентирует:

- спектр лиц, на которых оно распространяется;
- виды повреждений, подлежащие расследованию;
- временные рамки и ситуационные особенности НС, подлежащих расследованию;
- обязанности работодателя при НС;
- порядок формирования комиссий по расследованию НС и сроки их работы;
- порядок проведения и оформления материалов расследования НС;
- порядок регистрации и учета НС.

**Положение распространяется на** работодателей (уполномоченных им лиц – его представителей), имеющих трудовые отношения с работником; работников и других лиц, участвующих в производственной деятельности работодателя при исполнении ими своих трудовых обязанностей или выполнении какой-либо работы по поручению работодателя (его представителя), а также при осуществлении иных правомерных действий, обусловленных трудовыми отношениями с работодателем, либо совершаемых в его интересах. Положение распространяется также на лиц, проходящих профессиональное обучение в соответствии с ученическим договором, студентов и учащихся на практике.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Расследованию в установленном порядке как НС подлежат события, в результате которых пострадавшими **были получены телесные повреждения (травмы)**, в том числе причиненные другим лицом: тепловой удар; ожог; обморожение; утопление; поражение электрическим током, молнией; излучением; укусы и другие телесные повреждения, нанесенные животными и насекомыми; повреждения вследствие взрывов, аварий, разрушения зданий, сооружений и конструкций, стихийных бедствий и других чрезвычайных обстоятельств иные повреждения здоровья, повлекшие за собой необходимость перевода пострадавших на другую работу, временную или стойкую утрату ими трудоспособности, либо смерть пострадавших [2].

**Временные рамки и ситуационные особенности НС**, подлежащих расследованию, включают: рабочее время, время установленных перерывов, часть вне рабочего времени, необходимого для приведения в порядок орудий производства; определенные ситуации следования на работу (или с работы), при следовании к месту командировки и обратно, служебных поездках; определенные категории работающих в качестве сменщиков или вахтовым методом; иные правомерные действия, совершаемые в интересах работодателя, в том числе направленные на предотвращение катастрофы, аварии или НС.

При НС **работодатель** (его представитель) **обязан [3]:**

- немедленно организовать первую помощь пострадавшему и при необходимости его доставку в медицинскую организацию;
- принять неотложные меры по предотвращению развития аварийной или иной чрезвычайной ситуации и воздействия травмирующих факторов на других лиц;
- сохранить до начала расследования несчастного случая обстановку какой она была на момент происшествия, если это не угрожает жизни и здоровью других лиц и не ведет к катастрофе, аварии или возникновению иных чрезвычайных обстоятельств;
- в случае невозможности ее сохранения – зафиксировать сложившуюся обстановку (составить схемы, планы, провести фотосъемку или видеосъемку, другие мероприятия);
- немедленно проинформировать о НС родственников пострадавшего, а также органы и организации в соответствии с действующим законодательством (при групповом, тяжелом и со смертельным исходом НС – это государственная инспекция труда, прокуратура, орган исполнительной власти субъекта РФ и др.);

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

– принять иные необходимые меры по организации и обеспечению надлежащего и своевременного расследования НС и оформлению материалов расследования.

**Состав комиссий (председатель) по расследованию НС и сроки их работы** зависят от тяжести травмы, полученной пострадавшим. Для расследования «одиночного, легкого» НС работодатель (его представитель) незамедлительно образует и утверждает приказом (распоряжением) комиссию в составе не менее 3 человек: специалист по ОТ (либо лицо, назначенное приказом ответственным за организацию работ по ОТ); представитель работодателя (является председателем комиссии) и представитель профсоюзного органа (либо уполномоченного работниками органа). Принципиальным является то, что в комиссию не могут быть включены лица, на которых непосредственно было возложено обеспечение требований ОТ на участке (объекте), где произошел НС. Каждый пострадавший, а также его законный представитель или иное доверенное лицо имеют право на личное участие в расследовании. Срок работы такой комиссии – три дня [2].

При расследовании НС (в том числе **группового**), в результате которого один или несколько пострадавших получили **тяжелые повреждения здоровья**, либо НС (в том числе группового) **со смертельным исходом** в состав комиссии также включаются: государственный инспектор труда; представители органа исполнительной власти субъекта РФ или органа местного самоуправления;

представитель территориального объединения организаций профсоюзов. Комиссию возглавляет, как правило, должностное лицо федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных НПА, содержащих нормы трудового права. Срок работы такой комиссии – 15 дней.

При групповом НС с числом погибших 5 человек и более, в состав комиссии включаются также: представитель Федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на проведение государственного надзора и контроля и представитель общероссийского объединения профсоюзов. Возглавляет такую комиссию руководитель государственной инспекции труда – главный государственный инспектор труда (или его заместитель), а при расследовании НС, происшедшего в организации или на объектах подконтрольных органам контроля и надзора в сфере промышленной безопасности, – руководитель этого территориального органа. Сроки работы такой комиссии устанавливаются индивидуально.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

При крупных авариях с числом погибших 15 человек и более расследование проводится комиссией, состав которой и сроки работы утверждается Правительством РФ [3].

НС, о котором не было своевременно сообщено работодателю или в результате которого нетрудоспособность у пострадавшего наступила не сразу, расследуются по заявлению пострадавшего (или его доверенного лица) в течение 1 -го месяца со дня подачи заявления в порядке, определенном действующим законодательством.

Порядок проведения и оформления материалов расследования НС определен Трудовым Кодексом, а формы документов – Постановлением Минтруда РФ [3]. Комиссия (а иногда и государственный инспектор труда самостоятельно): выявляют и опрашивают очевидцев происшествия; лиц, допустивших нарушения требований ОТ; получает необходимую информацию от работодателя (его представителя) и по возможности – объяснения от пострадавшего.

По требованию комиссии в необходимых для проведения расследования случаях работодатель за счет собственных средств обеспечивает: выполнение технических расчетов, проведение лабораторных испытаний, других экспертных работ; фотографирование и (или) видеосъемку места происшествия и поврежденных объектов, составление планов, схем и т.п.; представление транспорта, служебного помещения, средств связи, средств индивидуальной защиты и т.п.

Материалы расследования НС включают (конкретный перечень определяется председателем комиссии): приказ (распоряжение) о создании комиссии; планы, эскизы, фото, схемы; документы, характеризующие состояние рабочего места, наличие опасных и вредных производственных факторов; выписки из журналов регистрации инструктажей ОТ и протоколов проверки знания пострадавшим требований ОТ; протоколы опросов очевидцев несчастного случая и должностных лиц; объяснения пострадавших; экспертные заключения специалистов, результаты технических расчетов, лабораторных исследований и испытаний; медицинское заключение о характере и степени тяжести повреждения (или причине его смерти); копии документов, подтверждающих выдачу пострадавшему СИЗ в соответствии с действующими нормами; выписки из ранее выданных работодателю и касающихся предмета расследования предписаний органов федерального государственного надзора; другие документы по усмотрению комиссии [5].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

На основании собранных материалов комиссия (а иногда и государственный инспектор самостоятельно) устанавливает: обстоятельства и причины НС; лиц, допустивших нарушения требований ОТ; меры по устранению выявленных нарушений, причин НС и предупреждению аналогичных НС; связь НС с производством (**связанный или не связанный**); степень вины застрахованного в процентах (если выявлена его грубая неосторожность).

По результатам расследования комиссия может квалифицировать НС как, **не связанный с производством** когда:

- смерть наступила вследствие общего заболевания или самоубийства (подтверждается в установленном порядке);
- единственной причиной смерти или повреждения здоровья явилось по заключению медицинской организации алкогольное, наркотическое или токсическое опьянение (отравление) пострадавшего, не связанное с нарушением технологического процесса, в котором используются технические спирты, ароматические и иные токсические вещества;
- НС, произошел при совершении пострадавшим действий (бездействий), квалифицированных правоохранительными органами как уголовно-наказуемое деяние.

По каждому НС, квалифицированному по результатам расследования как «несчастный случай на производстве» и повлекшему за собой необходимость перевода пострадавшего в соответствии с медицинским заключением на другую работу, потерю трудоспособности на срок не менее одного дня, либо смерть пострадавшего, оформляется в двух экземплярах (на каждого пострадавшего) акт о НС по установленной форме (Н-1). Дополнительные экземпляры акта оформляются если НС произошел с работником другой организации (направляется в эту организацию) и в случае, если пострадавший является застрахованным (отправляется страховщику вместе с копией всех материалов расследования) [6].

Акт подписывается всеми лицами, проводившими расследование, утверждается работодателем (его представителем), заверяется печатью организации и регистрируется в специальном журнале регистрации. Работодатель в трехдневный срок обязан выдать один экземпляр акта пострадавшему (его доверенному лицу, родственникам). Второй экземпляр (и все материалы расследования) хранится в течение 45 лет работодателем (его представителем).

По результатам расследования группового НС, тяжелого или со смертельным исходом комиссия составляет акт установленной

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

формы. Один экземпляр акта, копии актов формы Н-1 на каждого пострадавшего, а также все документы и материалы расследования в трехдневный срок после утверждения направляются в прокуратуру.

Второй экземпляр акта и все материалы расследования хранятся в течение 45 лет работодателем.

Копии документов (акт, материалы расследования) также направляются:

- в соответствующую государственную инспекцию труда;
- в территориальный орган федерального государственного надзора (если НС произошел на подконтрольном ему объекте);
- в исполнительный орган страховщика (при страховом случае);
- в федеральную инспекцию труда;
- в федеральный орган исполнительной власти.

Отчетность о производственном травматизме по установленной форме 7- травматизм работодатели должны ежегодно направлять в Федеральную инспекцию труда, федеральный орган исполнительной власти по ведомственной принадлежности и в территориальное статистическое управление Госкомстата.

Региональные фонды социального страхования автоматически накапливают информацию о травматизме по всем страховым случаям.

В соответствии со ст.231 ТК РФ разногласия (споры) и жалобы (обращения) по вопросам расследования, оформления и учета НС, непризнания работодателем (его представителем) факта несчастного случая, отказа в проведении расследования НС и составления соответствующего акта, несогласия пострадавшего (его законного представителя или иного доверенного лица), а при НС со смертельным исходом – лиц, состоявших на иждивении погибшего, либо лиц, состоявших с ним в близком родстве, с содержанием акта о НС, т.е. с выводами комиссии, рассматриваются федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных НПА, содержащих нормы трудового права, и его территориальными органами, решения которых могут быть обжалованы в суд (в сроки, установленные Гражданско-правовым Кодексом РФ) [3].

## 2.2. Расследование профессиональных заболеваний

Как мы уже говорили, различают острые и хронические ПЗ. Под острым ПЗ (отравлением) понимается заболевание, являющееся, как правило, результатом однократного (в том числе не более одного рабочего дня, одной рабочей смены) воздействия на работника вредного производственного фактора (факторов), повлекшие временную или стойкую утрату трудоспособности. Острые ПЗ имеют подвиды [2]:

- а) групповое ПЗ с числом пострадавших 2 и более человек;
- б) острое ПЗ (отравление) со смертельным исходом;
- в) ПЗ особо опасными инфекциями (сибирская язва, чума, холера, дифтерия, туберкулез, гепатит, бруцеллез, профессиональных заболеваний, ВИЧ-инфекция и др.).

Под хроническим ПЗ (отравлением) понимается заболевание, являющееся результатом длительного воздействия на работника ВПФ (факторов), повлекшие временную или стойкую утрату трудоспособности.

Расследованию и учету подлежат острые и хронические ПЗ, возникновение которых у работников и других лиц обусловлено воздействием ВПФ при выполнении ими трудовых обязанностей или производственной деятельности по заданию организации или индивидуального предпринимателя [2, 5].

При обнаружении ПЗ учреждение здравоохранения, установившее предварительный диагноз (острое ПЗ или хроническое ПЗ) обязано в течение суток (при остром ПЗ) или 3-х суток (при хроническом ПЗ) направить извещение по установленной форме в территориальное управление Роспотребнадзора по месту работы и сообщению работодателю.

Роспотребнадзор в течение суток (при остром ПЗ) и в 2-недельный срок (при хроническом ПЗ) представляет в учреждение здравоохранения санитарно-гигиеническую характеристику условий труда работника (по установленной форме).

Учреждение здравоохранения, установившее предварительный диагноз – хроническое ПЗ (отравление), в месячный срок обязано направить больного на амбулаторное или стационарное обследование в специализированное лечебно-профилактическое учреждение или его подразделение (центр профессиональной патологии) с представлением необходимых документов.

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Центр профессиональной патологии на основании клинических данных состояния здоровья работника и представленных документов устанавливает заключительный диагноз – хроническое ПЗ (в том числе возникшее спустя длительный срок после прекращения работы в контакте с вредными веществами), составляет медицинское заключение профессиональных заболеваний и в 3-дневный срок направляет соответствующее извещение в Роспотребнадзор, работодателю, страховщику и в учреждение здравоохранения, направившего больного.

Работодатель обязан организовать расследование обстоятельств и причин возникновения у работника ПЗ. Расследование проводится комиссией на основании приказа, издаваемого работодателем с момента получения извещения об установлении заключительного диагноза [5]:

- 1) незамедлительно – группового, со смертельным исходом, особо опасными инфекциями;
- 2) в течение 24 часов – предварительного диагноза острого ПЗ;
- 3) в течение 10 суток – хронического ПЗ.

В состав комиссии входят представитель работодателя, специалист по охране труда (или лицо, назначенное руководителем ответственным за организацию работы по ОТ), представитель учреждения здравоохранения, профсоюзного органа (иного уполномоченного работниками представительного лица). Возглавляет комиссию главный врач территориального управления Роспотребнадзора.

Для проведения расследования работодатель обязан: представить любые документы и материалы; проводить за счет собственных средств любые экспертизы; обеспечить сохранность и учет документации по расследованию.

Для принятия решения по результатам расследования необходимы следующие документы: приказ о создании комиссии; санитарно-гигиенические характеристики условий труда; сведения о проведенных медицинских профессиональных осмотрах; выписки из журналов регистрации и профессиональных заболеваний инструкторов и протоколов проверки знаний охраны труда; протоколы объяснений работника, свидетелей и иных лиц; экспертное заключение специалистов, результаты исследований и экспериментов; медицинских профессиональных заболеваний, документация о характере и тяжести повреждения работника; копии доку-

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ментов о выдаче работнику СИЗ; выписки из ранее выданных работодателю предписаний органов федерального государственного надзора; другие документы по усмотрению комиссии.

На основании рассмотрения документов комиссия устанавливает обстоятельства и причины ПЗ, определяет лиц, допустивших нарушение норм и правил и меры по устранению причин возникновения и предупреждению ПЗ.

Если комиссией установлено, что грубая неосторожность застрахованного содействовала возникновению или увеличению вреда, причиненного его здоровью, то с учетом заключения профсоюзного или иного уполномоченного застрахованным представительного органа комиссия устанавливается степень вины застрахованного (в процентах).

По результатам расследования комиссией в 3-дневный срок после завершения расследования составляется «Акт о случае ПЗ» (по установленной форме) в 5-ти экземплярах (для работника, работодателя, территориального управления Роспотребнадзора, центра профессиональной патологии и страховщика) [7].

Акт подписывается членами комиссии, утверждается председателем и заверяется печатью управления. Акт вместе с материалами расследования хранятся в течение 75 лет в территориальном управлении Роспотребнадзора и организации. В территориальном управлении Роспотребнадзора ПЗ регистрируются в специальном журнале учета ПЗ, что позволяет, в том числе, производить их анализ по различным показателям.

### 2.3. Ответность предприятий о производственном травматизме

В соответствии с положением Федерального закона от 29.11.2007 №282-ФЗ «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации», Приказом Росстата № 224 от 1 апреля 2014 года утверждена Форма № 7-травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях», утвержденная приказом Росстата от 19.06.2016 № 216 [2].

Каждый несчастный случай, оформленный актом по форме Н-1, включают в статистический отчет «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях». Годовую статистическую форму № 7-травматизм предоставляют юридические лица, кроме микропредприятий, всех форм собственности, осуществляющие все виды экономической деятельности,

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

кроме: финансовой деятельности, обеспечения военной безопасности, социального страхования, образования, деятельности домашних хозяйств, деятельности экстерриториальных организаций (далее именуются организации). Данные приводятся в тех единицах измерения, которые указаны в форме [5].

Заполненные формы предоставляются юридическим лицом в территориальные органы Росстата по месту нахождения соответствующего обособленного подразделения (по обособленному подразделению) и по месту нахождения юридического лица (без обособленных подразделений). В случае, когда юридическое лицо (его обособленное подразделение) не осуществляет деятельность по месту своего нахождения, форма предоставляется по месту фактического осуществления ими деятельности.

В форме № 7-травматизм отражаются сведения о пострадавших при несчастных случаях на производстве в соответствии с актом по форме Н-1, статьями 227-231 Трудового кодекса Российской Федерации, постановлением Минтруда России от 24.10.02 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях» [3, 7].

Сведения о затратах на мероприятия по охране труда показываются по данным бухгалтерского учета.

По строке 01 показывают численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более, включая пострадавших со смертельным исходом. По строкам 02 – 04 – соответственно численность пострадавших женщин, лиц в возрасте до 18 лет, иностранных граждан.

По строке 05 отражается численность пострадавших, смерть которых наступила в отчетном году, независимо от времени происшествия несчастного случая. По строкам 06 – 08 – соответственно численность пострадавших женщин, лиц в возрасте до 18 лет, иностранных граждан.

При наступлении смерти в отчетном году после несчастного случая, который произошел в году, предшествующем отчетному, по строке 01 данного отчета этот случай не отражается, поскольку он должен быть уже учтен по этой строке в отчете за предыдущий год.

По строке 09 отражается число рабочих человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности на

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

один рабочий день и более, временная нетрудоспособность которых закончилась в отчетном году. Число дней временной нетрудоспособности отражается суммарно по всем листкам нетрудоспособности, выданным лечебно-профилактическими организациями. В случае, когда пострадавший получил травму в году, предшествующем отчетному, а временная нетрудоспособность его закончилась в отчетном году, общее число человеко-дней нетрудоспособности показывается по строке 09 в отчете за отчетный год. В строке 01 этот случай не отражается, как уже учтенный в отчете за предыдущий год.

По строке 10 показывается численность пострадавших, частично утративших трудоспособность и переведенных с основной работы на другую на 1 рабочий день и более в соответствии с медицинским заключением, но без выдачи листка нетрудоспособности. Если листок нетрудоспособности был выдан пострадавшему, то эта строка не заполняется. По строке 11 отражается соответственно численность женщин, частично утративших трудоспособность.

По строке 12 показывают численность лиц, с впервые установленным профессиональным заболеванием в отчетном году на основании заключения, выданного соответствующей лечебно-профилактической организацией и оформленного внутренним распоряжением по организации (приказ и т.п.).

По строке 13 отражаются затраты на мероприятия по охране труда, в том числе затраты на улучшение условий и охраны труда на производстве, за счет всех источников финансирования в соответствии с коллективным договором и планом мероприятий по охране труда. (см. Постановление Минтруда России от 27.02.1995г. № 11 «Об утверждении рекомендаций по планированию мероприятий по охране труда», приказ Минздравсоцразвития России от 01.03.2012 № 181н «Об утверждении типового перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков».)

По строке 14 проставляется средняя численность работников, состоящая из работников списочного состава и внешних совместителей, на основании отчетности по труду.

По строке 15 проставляется средняя численность работающих женщин, состоящая из работников списочного состава и внешних совместителей (без женщин, находящихся в отпуске по беременности и родам и дополнительном отпуске по уходу за ребенком).

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Работники, заключившие гражданско-правовой договор с отчитывающейся организацией, в строки 14, 15 не включаются.

С периодичностью 1 раз в 3 года для отчета в 2014 году утверждено Приложение к форме № 7-травматизм «Сведения о распределении числа пострадавших при несчастных случаях на производстве по основным видам происшествий и причинам несчастных случаев».

Приложение к годовой статистической форме № 7-травматизм предоставляют юридические лица, кроме микропредприятий, всех форм собственности, осуществляющие все виды экономической деятельности, кроме финансовой деятельности, государственного управления и обеспечения военной безопасности, образования, предоставления услуг по ведению домашнего хозяйства, деятельности экстерриториальных организаций (далее именуются организациями), наряду с отчетной формой № 7-травматизм, 1 раз в 3 года (за 2007 г., 2010 г. и т.д.).

При наличии у юридического лица обособленных подразделений настоящая форма заполняется как по каждому обособленному подразделению, так и по юридическому лицу без этих обособленных подразделений.

Заполненные формы предоставляются юридическим лицом в территориальные органы Росстата по месту нахождения соответствующего обособленного подразделения (по обособленному подразделению) и по месту нахождения юридического лица (без обособленных подразделений). В случае, когда юридическое лицо (его обособленное подразделение) не осуществляет деятельность по месту своего нахождения, форма предоставляется по месту фактического осуществления ими деятельности.

В Приложении к форме № 7-травматизм отражаются сведения о пострадавших при несчастных случаях на производстве в соответствии с актом по форме Н-1, статьями 227-231 Трудового кодекса Российской Федерации, постановлением Минтруда России от 24.10.02 № 73 «Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и Положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях».

Строки 02-15 (распределение пострадавших по основным видам происшествий, приведших к несчастному случаю на производстве) заполняют на основании записи в пункте 8.1. «Вид происшествия» акта по форме Н-1.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Строки 16-30 (распределение пострадавших по причинам несчастных случаев) заполняют на основании записи в пункте 9 «Причины несчастного случая» акта по форме Н-1.

Каждого пострадавшего, учтенного по строке 01 (графы 3 и 4), относят к одному из видов происшествия (строки 02-15) и к одной из причин возникновения несчастного случая (строки 16-30), поэтому сумма данных о числе пострадавших при несчастных случаях на производстве, указанных в строках 02-15, должна равняться сумме данных, указанных в строках 16-30, и общему числу пострадавших, указанному в строке 01 приложения.

В отчетах по форме № 7-травматизм «Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях» и приложении к форме № 7-травматизм должны совпадать следующие показатели:

| Форма № 7-травматизм | Приложение к форме № 7-травматизм |
|----------------------|-----------------------------------|
| строка 01 графа 4    | строка 01 графа 3                 |
| строка 05 графа 4    | строка 01 графа 4                 |

### 3. ОСНОВЫ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

#### 3.1. Социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний осуществляется в Российской Федерации с января 2000 года в соответствии с Федеральным законом от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [4], которым установлены правовые, экономические и организационные основы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и определен порядок возмещения вреда, причиненного жизни и здоровью работника при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях. В ст. 3 настоящего Федерального закона даны основные понятия, а именно:

**субъекты страхования** – застрахованный, страхователь, страховщик;

**застрахованный:**

– физическое лицо, подлежащее обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с положениями пункта 1 статьи 5 настоящего Федерального закона;

– физическое лицо, получившее повреждение здоровья вследствие несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, подтвержденное в установленном порядке и повлекшее утрату профессиональной трудоспособности;

**страхователь** – юридическое лицо любой организационно-правовой формы (в том числе иностранная организация, осуществляющая свою деятельность на территории Российской Федерации и нанимающая граждан Российской Федерации) либо физическое лицо, нанимающее лиц, подлежащих обязательному социальному

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с пунктом 1 статьи 5 настоящего Федерального закона;

**страховщик** – Фонд социального страхования Российской Федерации;

**страховой случай** – подтвержденный в установленном порядке факт повреждения здоровья застрахованного вследствие несчастного случая на производстве или профессионального заболевания, который влечет возникновение обязательства страховщика осуществлять обеспечение по страхованию;

**несчастный случай на производстве** – событие, в результате которого застрахованный получил увечье или иное повреждение здоровья при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях, как на территории страхователя, так и за ее пределами либо во время следования к месту работы или возвращения с места работы на транспорте, предоставленном страхователем, и которое повлекло необходимость перевода застрахованного на другую работу, временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности либо его смерть;

**профессиональное заболевание** – хроническое или острое заболевание застрахованного, являющееся результатом воздействия на него вредного (вредных) производственного (производственных) фактора (факторов) и повлекшее временную или стойкую утрату им профессиональной трудоспособности;

**страховой взнос** – обязательный платеж по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, рассчитанный исходя из страхового тарифа, скидки (надбавки) к страховому тарифу, который страхователь обязан внести страховщику;

**страховой тариф** – ставка страхового взноса, исчисленная исходя из сумм выплат и иных вознаграждений, начисленных в пользу застрахованных по трудовым договорам и гражданско-правовым договорам и включаемых в базу для начисления страховых взносов в соответствии со статьей 20.1 настоящего Федерального закона;

**обеспечение по страхованию** – страховое возмещение вреда, причиненного в результате наступления страхового случая жизни и здоровью застрахованного, в виде денежных сумм, выплачиваемых либо компенсируемых страховщиком застрахованному

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

или лицам, имеющим на это право в соответствии с настоящим Федеральным законом;

**профессиональный риск** – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного, связанная с исполнением им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях;

**класс профессионального риска** – уровень производственного травматизма, профессиональной заболеваемости и расходов на обеспечение по страхованию, сложившийся по видам экономической деятельности страхователей;

**профессиональная трудоспособность** – способность человека к выполнению работы определенной квалификации, объема и качества;

**степень утраты профессиональной трудоспособности** – выраженное в процентах стойкое снижение способности застрахованного осуществлять профессиональную деятельность до наступления страхового случая;

**заработок застрахованного** – все виды выплат и иных вознаграждений (как по основному месту работы, так и по совместительству) в пользу застрахованного, выплачиваемых по трудовым договорам и гражданско-правовым договорам и включаемых в базу для начисления страховых взносов в соответствии со статьей 20.1 настоящего Федерального закона.

В ст. 4. Федерального закона № 125-ФЗ определены основные принципы обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [4]:

**Основными принципами обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний являются:**

– гарантированность права застрахованных на обеспечение по страхованию;

– экономическая заинтересованность субъектов страхования в улучшении условий и повышении безопасности труда, снижении производственного травматизма и профессиональной заболеваемости;

– обязательность регистрации в качестве страхователей всех лиц, нанимающих (привлекающих к труду) работников, подлежащих обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

- обязательность уплаты страхователями страховых взносов;
- дифференцированность страховых тарифов в зависимости от класса профессионального риска.

В ст. 5 ФЗ от 24.07.1998 г. №125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [4] определен круг лиц, подлежащих обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний, а именно:

1) физические лица, выполняющие работу на основании трудового договора (контракта), заключенного со страхователем (работодателем);

2) физические лица, осужденные к лишению свободы и привлекаемые к труду страхователем (работодателем);

3) физические лица, выполняющие работу по гражданско-правовому договору, если в соответствии с указанным договором страхователь (работодатель) обязан уплачивать страховщику (Фонд социального страхования РФ) страховые взносы.

В п. 2 ст. 17 рассматриваемого Федерального закона определены обязанности **страхователя** (работодателя) по страхованию от НС на производстве и ПЗ.

### **Страхователь (работодатель) обязан:**

1) своевременно регистрироваться (перерегистрироваться) у страховщика в качестве страхователя;

2) в установленном порядке и в определенные страховщиком сроки начислять и перечислять страховщику страховые взносы;

3) исполнять решения страховщика о страховых выплатах;

4) обеспечивать меры по предотвращению наступления страховых случаев (повреждения здоровья застрахованных вследствие несчастного случая на производстве или профзаболевания);

5) расследовать страховые случаи в установленном порядке;

6) сообщать в течение суток страховщику о страховом случае;

7) оформлять и представлять страховщику документы для назначения обеспечения по страхованию;

8) направлять застрахованного на медико-социальную экспертизу с предоставлением необходимых материалов о характере и условиях труда застрахованного до наступления страхового случая;

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

9) предоставлять застрахованному оплачиваемый отпуск для лечения по причинам страхового случая;

10) обучать застрахованных безопасным методам и приемам работы без отрыва от производства;

11) направлять на обучение по ОТ отдельные категории застрахованных в установленном порядке;

12) своевременно сообщать страховщику о своей реорганизации или ликвидации;

13) исполнять решения государственной инспекции труда по вопросам предотвращения наступления страховых случаев;

14) предоставлять застрахованному заверенные копии документов для обеспечения по страхованию;

15) разъяснять застрахованным их права и обязанности;

16) представлять страховщику отчетность по установленной форме

**Согласно статьи 8** Федерального закона № 125-ФЗ Обеспечение по страхованию осуществляется в следующих видах [4]:

1) в виде пособия по временной нетрудоспособности, назначаемого в связи со страховым случаем и выплачиваемого за счет средств на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний;

2) в виде страховых выплат:

единовременной страховой выплаты застрахованному либо лицам, имеющим право на получение такой выплаты в случае его смерти;

ежемесячных страховых выплат застрахованному либо лицам, имеющим право на получение таких выплат в случае его смерти;

3) в виде оплаты дополнительных расходов, связанных с медицинской, социальной и профессиональной реабилитацией застрахованного при наличии прямых последствий страхового случая, на:

– лечение застрахованного, осуществляемое на территории Российской Федерации непосредственно после произошедшего тяжелого несчастного случая на производстве до восстановления трудоспособности или установления стойкой утраты профессиональной трудоспособности;

– приобретение лекарственных препаратов для медицинского применения и медицинских изделий;

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

- посторонний (специальный медицинский и бытовой) уход за застрахованным, в том числе осуществляемый членами его семьи;
- проезд застрахованного, а в необходимых случаях и на проезд сопровождающего его лица для получения отдельных видов медицинской и социальной реабилитации (лечения непосредственно после произошедшего тяжелого несчастного случая на производстве, медицинской реабилитации в организациях, оказывающих санаторно-курортные услуги, получения специального транспортного средства, заказа, примерки, получения, ремонта, замены протезов, протезно-ортопедических изделий, протезов, технических средств реабилитации) и при направлении его страховщиком в учреждение медико-социальной экспертизы и в учреждение, осуществляющее экспертизу связи заболевания с профессией;
- медицинскую реабилитацию в организациях, оказывающих санаторно-курортные услуги, в том числе по путевке, включая оплату лечения, проживания и питания застрахованного, а в необходимых случаях оплату проезда, проживания и питания сопровождающего его лица, оплату отпуска застрахованного (сверх ежегодного оплачиваемого отпуска, установленного законодательством Российской Федерации) на весь период его лечения и проезда к месту лечения и обратно;
- изготовление и ремонт протезов, протезно-ортопедических изделий и протезов;
- обеспечение техническими средствами реабилитации и их ремонт;
- обеспечение транспортными средствами при наличии соответствующих медицинских показаний и отсутствии противопоказаний к вождению, их текущий и капитальный ремонт и оплату расходов на горюче-смазочные материалы;
- профессиональное обучение и получение дополнительного профессионального образования.

Оплата дополнительных расходов, предусмотренных подпунктом 3 пункта 1 статьи 8, за исключением оплаты расходов на лечение застрахованного непосредственно после произошедшего тяжелого несчастного случая на производстве, производится страховщиком, если учреждением медико-социальной экспертизы установлено, что застрахованный нуждается в соответствии с программой реабилитации пострадавшего в результате несчастного случая на производстве и профессионального заболевания в указанных

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

видах помощи, обеспечения или ухода. Условия, размеры и порядок оплаты таких расходов определяются Правительством Российской Федерации [4].

Если застрахованный одновременно имеет право на бесплатное или льготное получение одних и тех же видов помощи, обеспечения или ухода в соответствии с настоящим Федеральным законом и иными федеральными законами, нормативными правовыми актами Российской Федерации, ему предоставляется право выбора соответствующего вида помощи, обеспечения или ухода по одному основанию.

Возмещение застрахованному утраченного заработка в части оплаты труда по гражданско-правовому договору, в соответствии с которым не предусмотрена обязанность уплаты работодателем страховых взносов страховщику, а также в части выплаты авторского гонорара, на который не начислены страховые взносы, осуществляется причинителем вреда.

Возмещение застрахованному морального вреда, причиненного в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием, осуществляется причинителем вреда.

В соответствии со **статьей 9** Федерального закона №125-ФЗ пособие по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием выплачивается за весь период временной нетрудоспособности застрахованного до его выздоровления или установления стойкой утраты профессиональной трудоспособности в размере 100 процентов его среднего заработка, исчисленного в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2006 года N 255-ФЗ "Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством" [4].

Максимальный размер пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием за полный календарный месяц не может превышать четырехкратный максимальный размер ежемесячной страховой выплаты, установленный в соответствии с пунктом 12 статьи 12 Федерального закона №125-ФЗ.

Если размер пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием, исчисленный из среднего заработка застрахованного, превышает максимальный размер пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

или профессиональным заболеванием, данное пособие выплачивается исходя из указанного максимального размера. В этом случае размер дневного пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием определяется путем деления максимального размера пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием за полный календарный месяц на число календарных дней в календарном месяце, на который приходится временная нетрудоспособность, а размер пособия, подлежащего выплате, исчисляется путем умножения размера дневного пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием на число календарных дней, приходящихся на период временной нетрудоспособности в каждом календарном месяце.

Статья 10 Федерального закона устанавливает положения по единовременным страховым выплатам и ежемесячным страховым выплатам, а именно [4]:

1. Единовременные страховые выплаты и ежемесячные страховые выплаты назначаются и выплачиваются:

застрахованному – если по заключению учреждения медико-социальной экспертизы результатом наступления страхового случая стала утрата им профессиональной трудоспособности;

лицам, имеющим право на их получение, – если результатом наступления страхового случая стала смерть застрахованного.

2. Единовременные страховые выплаты выплачиваются застрахованным не позднее одного календарного месяца со дня назначения указанных выплат, а в случае смерти застрахованного – лицам, имеющим право на их получение, в двухдневный срок со дня представления страхователем страховщику всех документов, необходимых для назначения таких выплат.

3. Ежемесячные страховые выплаты выплачиваются застрахованным в течение всего периода стойкой утраты им профессиональной трудоспособности, а в случае смерти застрахованного лицам, имеющим право на их получение, в периоды, установленные пунктом 3 статьи 7 Федерального закона № 125-ФЗ.

4. При исчислении страховых выплат не влекут уменьшения их размера все пенсии, пособия и иные подобные выплаты, назначенные застрахованному как до, так и после наступления страхо-

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

вого случая. В счет страховых выплат не засчитывается также заработок, полученный застрахованным после наступления страхового случая.

Размер единовременной страховой выплаты определен положениями статьи 11 Федерального закона №125-ФЗ. При этом, размер единовременной страховой выплаты определяется в соответствии со степенью утраты застрахованным профессиональной трудоспособности исходя из максимальной суммы, установленной федеральным законом о бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на очередной финансовый год. В местностях, где установлены районные коэффициенты, процентные надбавки к заработной плате, размер единовременной страховой выплаты, назначаемой застрахованному в зависимости от степени утраты им профессиональной трудоспособности, определяется с учетом этих коэффициентов и надбавок [4].

В случае смерти застрахованного размер единовременной страховой выплаты составляет 1 миллион рублей.

Степень утраты застрахованным профессиональной трудоспособности устанавливается учреждением медико-социальной экспертизы.

Порядок установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяется Правительством Российской Федерации.

Размер ежемесячной страховой выплаты установлен согласно положения статьи 12 № 125-ФЗ [4]:

1. Размер ежемесячной страховой выплаты определяется как доля среднего месячного заработка застрахованного, исчисленная в соответствии со степенью утраты им профессиональной трудоспособности.

2. При расчете размера утраченного застрахованным в результате наступления страхового случая заработка суммы вознаграждений по гражданско-правовым договорам и суммы авторских гонораров учитываются, если с них начислялись страховые взносы страховщику. Суммы вознаграждений по гражданско-правовым договорам и суммы авторских гонораров учитываются, если с них предусматривалась уплата страховых взносов страховщику. За период временной нетрудоспособности или отпуска по беременности и родам учитываются выплаченные по указанным основаниям пособия.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Все виды заработка учитываются в суммах, начисленных до удержания налогов, уплаты сборов и других обязательных платежей.

В местностях, где установлены районные коэффициенты, процентные надбавки к заработной плате, размер ежемесячной страховой выплаты определяется с учетом этих коэффициентов и надбавок.

### 3.2. Материальные последствия производственного травматизма

При наступлении страхового случая ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» обеспечивает пособия по временной нетрудоспособности, а также дополнительные выплаты и дополнительную медицинскую помощь и предусматривает следующие виды обеспечения по страхованию [2, 4]:

1) **пособие по временной нетрудоспособности** – при страховом случае выплачивается в размере 100% среднего заработка за весь период нетрудоспособности (до выздоровления или установления стойкой утраты профессиональной трудоспособности);

В случае утраты трудоспособности в результате НС или ПЗ работнику выплачиваются *единовременные и ежемесячные страховые выплаты*.

2) Размер **единовременной страховой выплаты** определяется в соответствии со степенью утраты застрахованным профессиональной трудоспособности исходя из ежемесячного минимального размера оплаты труда (МРОТ). В случае смерти застрахованного выплачивается 60 минимальных размеров оплаты труда

3) Размер **ежемесячной страховой выплаты** определяется как доля среднего месячного заработка застрахованного до наступления страхового случая (за последние 12 месяцев) и исчисленная в соответствии со степенью утраты им профессиональной трудоспособности. Для лиц, не достигших 18 лет, ежемесячные страховые выплаты не могут быть ниже 5-тикратного МРОТ, установленного на тот период федеральным законом с учетом районного коэффициента.

4) **Оплата дополнительных расходов** – на дополнительную медицинскую помощь, в том числе на дополнительное питание и приобретение лекарств; на посторонний (специальный медицинский и бытовой уход; на санаторно-курортное лечение,

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

включая оплату отпуска для лечения, проезда, проживания и питания; на протезирование; на обеспечение специальными транспортными средствами, их текущий и капитальный ремонт, оплату расходов на горюче-смазочные материалы (ГСМ); на профессиональное обучение (переобучение). Возмещение морального вреда осуществляется в соответствии с требованиями Гражданского кодекса РФ причинителем вреда **в** сумме, запрашиваемой пострадавшим и определяемой в судебном порядке

Если страховой случай наступил ввиду неосторожных действий застрахованного, размер ежемесячных страховых выплат уменьшается соответственно степени его вины, но не более чем на 25%.

Средства на осуществление ОСС формируются за счет: обязательных страховых выплат страхователей; взыскиваемых штрафов и пени; капитализированных платежей, поступающих в случае ликвидации страхователя; иных поступлений в соответствии с законодательством РФ.

Средства на осуществление ОСС зачисляются на единый централизованный счет страховщика в учреждениях Центрального банка РФ и расходуются только на цели страхования. Государственный контроль за финансово-хозяйственной деятельностью страховщика осуществляет Счетная палата РФ, а в части использования ассигнований из федерального бюджета – федеральные органы исполнительной власти в области финансов. Общественный контроль за соблюдением законных прав и интересов застрахованных осуществляют профессиональные союзы или иные уполномоченные застрахованными представительные органы.

Тревожная статистика производственного травматизма и ПЗ в России помимо морального ущерба, связанного, в том числе с получением инвалидности и гибелью граждан, имеет также косвенный аспект, связанный с большими экономическими потерями, характерными для любой страны. Ежегодный ущерб из-за травматизма в России составляет около 10 млн. чел. дней нетрудоспособности, т.е. около 650 тыс. человек не работают в течение года.

В актах о НС на производстве по форме Н-1 (п.17) предусматривается учет **непосредственных** последствий травматизма в следующей форме и объеме: число дней нетрудоспособности; выплаты по больничному листу; стоимость испорченного оборудования и инструментов, материалов, разрушенных зданий и сооружений [2].

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

В действительности эти потери значительно больше и в общем случае представляют сумму затрат [5]:

$$M_{\Pi} = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_7 \quad (3.1)$$

где:

$P_1$  – выплаты пострадавшему по листу нетрудоспособности;  
 $P_2$  – размер пенсии, назначенной пострадавшему в связи с травмой;

$P_3$  – то же близким родственникам пострадавшего в связи с травмой (смертью);  $P_4$  – выплата пособий при временных переводах на другую работу;

$P_5$  – возмещение ущерба при частичной потере трудоспособности;

$P_6$  – затраты на профессиональную подготовку рабочих, принимаемых вместо выбывших;

$P_7$  – другие потери.

### 3.3. Финансовое обеспечение предупредительных мер случаев производственного травматизма и профессиональной заболеваемости

Обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний предусматривает:

- обеспечение социальной защиты застрахованных и экономической заинтересованности субъектов страхования в снижении профессионального риска;

- возмещение вреда, причиненного жизни и здоровью застрахованного при исполнении им обязанностей по трудовому договору и в иных установленных настоящим Федеральным законом случаях, путем предоставления застрахованному в полном объеме всех необходимых видов обеспечения по страхованию, в том числе оплату расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию;

- обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Средства на осуществление обязательного социального страхования от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний формируются за счет:

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

- обязательных страховых взносов страхователей;
- взыскиваемых штрафов и пени;
- капитализированных платежей, поступивших в случае ликвидации страхователей;
- иных поступлений, не противоречащих законодательству Российской Федерации.

В соответствии с Федеральным законом от 31.12.2017 г. № 484-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов» в 2018 году и в плановый период 2019 и 2020 годов страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний уплачиваются страхователем в порядке и по тарифам, которые установлены Федеральным законом от 22.12.2005 г. № 179-ФЗ «О страховых тарифах на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний на 2006 год».

Страховые тарифы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяются в процентах к суммам выплат и иных вознаграждений, которые начислены в пользу застрахованных в рамках трудовых отношений и гражданско-правовых договоров, предметом которых являются выполнение работ и (или) оказание услуг, договора авторского заказа и включаются в базу для начисления страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний в соответствии с Федеральным законом от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний».

В 2018 году и в плановом периоде 2019 и 2020 годов сохраняются 32 класса профессионального риска, размеры и диапазон страховых тарифов от 0,2 до 8,5%.

Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2005 г. № 713 утверждены Правила отнесения видов экономической деятельности к классу профессионального риска, которые определяют порядок отнесения видов экономической деятельности к классу профессионального риска в целях установления страховых тарифов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, которые устанавливаются страхователям в соответствии

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

классом профессионального риска осуществляемого ими основного вида экономической деятельности.

Основной вид деятельности страхователя – юридического лица, а также виды экономической деятельности подразделений страхователя, являющихся самостоятельными классификационными единицами, ежегодно подтверждаются страхователем в порядке, установленном Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации.

Отнесение вида экономической деятельности к классу профессионального риска определяется исходя из величины интегрального показателя профессионального риска, который определяется как отношение общей суммы расходов на обеспечение по страхованию в истекшем календарном году, к сумме выплат и иных вознаграждений в пользу застрахованных лиц за истекший календарный год, на которые начислены страховые взносы на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.

В соответствии с пунктом 2 приказа Росстандарта от 31.01.2014 № 14-ст с 1 января 2017 года принят в действие новый Общероссийский Классификатор видов экономической деятельности (ОКВЭД2) ОК 029-2014.

Начиная с 01.01.2017 года, отнесение страхователей – юридических лиц, зарегистрированных в территориальных органах Фонда по обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, к основному виду экономической деятельности производится согласно заявленному страхователем при государственной регистрации коду по ОКВЭД2 основного вида экономической деятельности, указанной в Едином государственном реестре юридических лиц, а страхователя – физического лица, нанимающего лиц, подлежащих обязательному социальному страхованию от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, – коду по ОКВЭД2 основного вида экономической деятельности, указанному в Едином государственном реестре индивидуальных предпринимателей, в соответствии с Классификацией видов экономической деятельности по классам профессионального риска, утвержденной Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации России от 30.12.2016 г. № 851н. В Классификации, сформированной на основе кодов по ОКВЭД2, виды экономической деятельности распределены по 32 классам профессионального риска.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

В соответствии со статьей 22 Федерального закона от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ страховые взносы уплачиваются страхователем исходя из страхового тарифа с учетом скидки или надбавки, устанавливаемых страховщиком.

Скидки и надбавки к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний устанавливаются страхователям в соответствии с Правилами, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 30.05.2012 г. № 524.

Размер скидки и надбавки рассчитывается страховщиком в соответствии с Методикой расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01.08.2012 г. № 39н).

Размер скидки или надбавки рассчитывается по итогам деятельности страхователя за три года, предшествующих текущему году, и устанавливается страхователю с учетом состояния охраны труда на основании сведений о результатах проведения специальной оценки условий труда и сведений о проведенных обязательных предварительных и периодических медицинских осмотрах по состоянию на 1 января текущего календарного года, и расходов на обеспечение по страхованию. Размер установленной скидки или надбавки не может превышать 40% страхового тарифа, установленного страхователю. При наличии в предшествующем финансовом году страхового случая со смертельным исходом, произошедшего не по вине третьих лиц, страхователю на очередной финансовый год скидка не устанавливается. При наличии у страхователя в предшествующем финансовом году группового несчастного случая (2 человека и более) со смертельным исходом, произошедшего не по вине третьих лиц, страхователю устанавливается надбавка с учетом количества погибших.

В соответствии с Правилами установления страхователям скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний страховщиком по согласованию с Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации ежегодно не позднее 1 июня текущего года рассчитываются и утверждаются значения основных показателей по видам экономической деятельности.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Индивидуализация размеров страховых тарифов производится за счет установления дифференцированного страхового тарифа структурным подразделениям предприятий, осуществляющих виды экономической деятельности, отличные от основного вида экономической деятельности, осуществляемого предприятием в целом и при условии соблюдения требований пункта 7 приказа Минздравсоцразвития России от 31.01.2006 г. № 55.

В соответствии со статьей 7 Федерального закона от 05.12.2017г. № 364-ФЗ «О бюджете Фонда социального страхования Российской Федерации на 2018 год и на плановый период 2019 и 2020 годов» Фонд в пределах бюджетных ассигнований вправе принимать в 2018 году решения о направлении страхователем до 20% сумм страховых взносов на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, начисленных за предшествующий год, за вычетом расходов на выплату обеспечения по указанному виду страхования, произведенных страхователем в предшествующем году, на финансовое обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортное лечение работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами.

В случае, если страхователи с численностью работающих до 100 человек не осуществляли два последовательных календарных года, предшествующие текущему финансовому году, финансовое обеспечение предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами, объем средств на финансовое обеспечение указанных мер рассчитывается исходя из отчетных данных за три последовательных календарных года, предшествующих текущему финансовому году.

В соответствии с пунктом 6 части 1 статьи 18 Федерального закона от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ утверждены Правила финансового обеспечения предупредительных мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний работников и санаторно-курортного лечения работников, занятых на работах с вредными и (или) опасными производственными факторами (приказ Минтруда России от 10.12.2012 г. № 580н).

Обеспечение пострадавших осуществляется страховщиком в виде:

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

а) пособия по временной нетрудоспособности, назначаемого в связи со страховым случаем;

б) страховых выплат (в зависимости от стойкой утраты профессиональной трудоспособности):

- единовременной страховой выплаты;
- ежемесячных страховых выплат;

в) оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию застрахованного при наличии прямых последствий страхового случая.

Условия, размеры и порядок оплаты дополнительных расходов на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию застрахованного определяются в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 15.05.2006 г. № 286.

Пособие по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве и профессиональным заболеванием выплачивается пострадавшему в размере 100% его среднего месячного заработка (дохода) за весь период нетрудоспособности до его выздоровления или установления учреждением медико-социальной экспертизы стойкой утраты профессиональной трудоспособности.

Максимальный размер пособия по временной нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве или профессиональным заболеванием за полный календарный месяц не может превышать четырехкратный максимальный размер ежемесячной страховой выплаты, установленный в соответствии с пунктами 12 и 13 статьи 12 Федерального закона от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ (так например, в 2018 году:  $72\ 290,4 \text{ руб.} \times 4 = 289\ 161,6 \text{ руб.}$ ).

Единовременные и ежемесячные страховые выплаты назначаются, если по заключению учреждения медико-социальной экспертизы застрахованный работник в результате несчастного случая на производстве или профессионального заболевания полностью или частично утратил профессиональную трудоспособность, либо могут быть назначены лицам, имеющим право на получение таких выплат в случае смерти застрахованного.

Размер единовременной страховой выплаты устанавливается в соответствии со степенью утраты профессиональной трудоспособности застрахованного лица, установленной учреждением медико-социальной экспертизы.

Порядок установления степени утраты профессиональной трудоспособности в результате несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний определяется Правительством Российской Федерации.

В 2018 году размер единовременной страховой выплаты определяется в соответствии со степенью утраты застрахованным профессиональной трудоспособности исходя из максимальной суммы, равной 94 018,0 рубля, которая подлежит индексации один раз в год с 1 февраля текущего года исходя из индекса роста потребительских цен за предыдущий год. Коэффициент индексации определяется Правительством Российской Федерации.

В случае смерти застрахованного размер единовременной страховой выплаты составляет 1 миллион рублей.

Размер ежемесячной страховой выплаты, которая компенсирует застрахованному заработок, утраченный в связи с трудовым увечьем (профессиональным заболеванием), определяется как доля среднего месячного заработка застрахованного, исчисленная в соответствии со степенью утраты им профессиональной трудоспособности.

Размер ежемесячной страховой выплаты подлежит индексации один раз в год с 1 февраля текущего года исходя из индекса роста потребительских цен за предыдущий год. Коэффициент индексации определяется Правительством Российской Федерации.

Максимальный размер ежемесячной страховой выплаты подлежит индексации один раз в год с 1 февраля текущего года исходя из индекса роста потребительских цен за предыдущий год. Коэффициент индексации определяется Правительством Российской Федерации.

### **3.4. Возмещение вреда, причиненного работнику**

Порядок и механизм возмещения вреда, причиненного работнику установлены федеральным законом [4]. Ответственность за причиненный здоровью работник ущерб (трудовое увечье), связанный с производством несет работодатель. Доказательствами ответственности работодателя могут являться материалы расследования НС, решение суда, постановление прокурора, заключение инспекторов органов государственного надзора.

Возмещение вреда состоит в выплате потерпевшему денежных сумм в размере заработка (или соответствующей его части) в зависимости от степени утраты профессиональной трудоспособности вследствие трудового увечья, в компенсации

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

дополнительных расходов, в оплате (в установленных случаях) единовременного пособия, в возмещении морального ущерба [2, 4].

Степень утраты профессиональной трудоспособности (в процентах) устанавливается медико-социальной экспертизой. Одновременно с этим (при наличии оснований) устанавливается соответствующая группа инвалидности и определяется потребность потерпевшего в дополнительных видах помощи.

**Размер возмещения вреда** устанавливается пострадавшему в процентах от степени утраты профессиональной трудоспособности и средней заработной платы за 12 последних месяцев до НС.

Потерпевшему в связи с трудовым увечьем **временного характера** (до полного восстановления трудоспособности) **на другую – более легкую, но нижеоплачиваемую работу**, оплата труда производится в размере не менее среднемесячного заработка до НС. В случае не предоставления работодателем потерпевшему более легкой работы выплаты осуществляются на тех же основаниях, т.е. в размере не менее среднемесячного заработка до НС.

Работодатель, ответственный за причинение вреда, обязан компенсировать потерпевшему (помимо среднемесячных выплат) **дополнительные расходы, вызванные трудовым увечьем**. Возмещению подлежат расходы на дополнительное питание, приобретение лекарственных препаратов, санаторно-курортное лечение (включая оплату проезда) в том числе для сопровождающего лица (при необходимости), а также приобретение специальных транспортных средств [3].

При наличии заключения медико-санитарной экспертизы о необходимости потерпевшему санаторно-курортного лечения оно осуществляется сверх ежегодного оплачиваемого отпуска.

**Единовременное пособие** потерпевшему работодатель выплачивает сверх возмещения утраченного заработка и дополнительных видов расходов. Размер пособия определяется из расчета пяти лет, исходя из установленного на тот период минимального размера оплаты труда и степени утраты профессиональной трудоспособности.

Право на **возмещение вреда в связи с потерей кормильца** имеют нетрудоспособные граждане, состоявшие на иждивении умершего: дети (в том числе родившиеся после его смерти), один из родителей или супруг (а) или другой член семьи, если он



Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

не работает и занят уходом за детьми, братьями, сестрами или внуками умершего, не достигшими 14 лет. Учащиеся в возрасте 18 лет и старше имеют право на возмещение вред, чем до 23 лет.

Размер возмещения для каждого, имеющего на то право, определяется делением заработка кормильца на их число. При этом для этих лиц назначенные им пенсии по случаю смерти кормильца, другие пенсии, заработная плата, стипендия и иные доходы в счет возмещения вреда не засчитываются. Кроме этого для каждого лица из этой категории работодатель выплачивает единовременное пособие в сумме установленной минимальной оплаты труда за пять лет. Законом предусмотрены специальные процедуры капитализации сумм, необходимых для выплат возмещения вреда на случай ликвидации или реорганизации предприятия.

## 4. МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ И АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Большую роль в предотвращении травматизма имеет анализ и, главное, своевременное доведение его результатов до всех структурных подразделений.

При проведении анализа травматизма ставятся следующие задачи:

- выявление причин несчастных случаев;
- выявление характера и повтора несчастных случаев;
- определения опасных видов работ и процессов;
- выявление факторов, характерных по травматизма на данном рабочем месте, в цехе, подразделении;
- выявление общих тенденций, характерных отношении травматизма на данном рабочем месте.

Цель анализа травматизма – разработка мероприятий по предотвращению несчастных случаев, в связи с чем необходимо систематически анализировать и обобщать причины травматизму [8].

Для анализа производственного травматизма и профессиональных заболеваний применяют следующие основные методы: **статистический, монографический, экономический** и **специальные методы**. Наиболее часто используемые методы приведены на рис. 5 [2, 7].

Из приведенных на рис. 5 методов анализа наибольшую практическую значимость имеют **статистические методы анализа**.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний



Рис. 5. Методы анализа несчастных случаев и профессиональных заболеваний на производстве

Выяснение подлинных причин необходимо для профилактических целей. Существует несколько методов изучения причин несчастных случаев, например, статистический, топографический, монографический, экономический и др. Статистический метод заключается в группировке несчастных случаев по различным признакам, определении показателей и установлении зависимостей [9, 10].

### 4.1. Вероятностно-статистические методы анализа производственного травматизма

Вероятностно-статистические методы анализа подразделяются на собственно *статистический*, *групповой* и *топографический* (рис.5) [11, 13].

**Статистический метод** основан на изучении причин травматизма по документам, регистрирующим несчастные случаи (акты по форме Н-1, листки нетрудоспособности) за определенный период времени. Этот метод позволяет определить сравнительную динамику травматизма по отдельным отраслям, предприятиям, цехам и участкам одного предприятия и выявить закономерности роста или снижения травматизма.

При углубленном **статистическом анализе** травматизма помимо выявления непосредственных причин травматизма производится также анализ несчастных случаев [12]:

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

- 1) по характеру воздействия на организм человека,
- 2) по видам работ,
- 3) анализируются сведения о пострадавших (профессия, стаж, возраст, пол)
- 4) и данные о времени происшествия (месяц года, день недели, смена, час рабочего дня).

Статистические методы предусматривают следующие этапы исследования:

- *наблюдение,*
- *накопление статистического материала;*
- *и обработку (анализ),* полученных данных с последующими выводами и рекомендациями.

Анализ статистического материала, сгруппированного в табличные сводки, становится более наглядным при графическом его изображении в виде диаграмм и графиков.

Разновидностью статистического метода являются: *групповой, топографический и технический методы.*

**Групповой метод** анализа травматизма позволяет произвести анализ травматизма и повторяемость НС:

- 1) по обстоятельствам,
- 2) по профессиям,
- 3) по виду выполняемых работ и используемому оборудованию,
- 4) по характеру повреждения,
- 5) по производственному стажу и т.п.

Имеющийся материал расследования распределяется по группам с целью выявления несчастных случаев, одинаковых по обстоятельствам, происшедших при однородной обстановке на однородном оборудовании, а также повторяющихся по характеру повреждений. Это позволяет определить профессии и работы, на которые падает большее число несчастных случаев, выявить дефекты данного вида производственного оборудования и наметить пути его модернизации с целью обеспечения безопасности труда.

**Топографический метод** состоит в изучении причин несчастных случаев по месту их происхождения. Все несчастные случаи систематически наносятся условными знаками на планы цехов, в результате чего наглядно видны места травматизма, производственные участки, требующие особого внимания, тщательного обследования и принятия профилактических мер [6].

Топографический метод анализа травматизма позволяет проанализировать «топографию» НС. В результате такого анализа

визуально (по планам, схемам) выявляются места или участки производства работ, в пределах которых НС происходят наиболее часто. Эта информация позволяет еще раз проанализировать круг причин, которые приводили к НС и наметить меры по их устранению.

Топографический метод, при котором на графическое изображение территории предприятия или его структурного подразделения (цеха, участка) наносится специальными условными знаками места, где произошёл несчастный случай. На графическом плане предприятия наглядно отражаются неблагоприятные рабочие места.

Групповой и топографические методы анализа, в том числе позволяют выявить наиболее опасные производственные операции, технологическое оборудование, машины и механизмы и т.п.

Рассмотрим каждый из них подробнее.

#### **4.1.1. Статистический и групповой методы анализа производственного травматизма**

*Статистический метод* анализа причин производственного травматизма служит сегодня, пожалуй, основным методом, позволяющим выработать политику действий и наметить конкретные меры по предотвращению этого печального и нежелательного явления.

Статистические методы исследования дают возможность получить общую картину состояния травматизма, установить его динамику, выявить определенные связи и зависимости. Однако при этом не изучаются углубленно производственные условия, в которых произошли учтенные несчастные случаи. Анализу подвергается заранее определенное ограниченное число тех или иных показателей несчастного случая. Для анализа собирают массив данных по всем изучаемым показателям [14].

С помощью статистического анализа можно обнаруживать закономерности, свойственные этим показателям, изучать особенности возникновения несчастных случаев в отдельных профессиях, на отдельных производственных участках, у определенных категорий рабочих. Сильная сторона статистического метода анализа причин производственного травматизма – способность к прогнозу.

Травматизм при этом рассматривается как функция различных переменных. Выявление наиболее существенных из этих переменных и характера их влияния на травматизм – вот главная цель

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

этого подхода. При использовании этого метода анализа случайность отдельного события отступает на задний план, освобождая дорогу для закономерности. Перефразируя известную русскую поговорку, можно сказать, что статистический метод позволяет вместо множества деревьев увидеть лес! С его помощью нельзя разработать какие-то конкретные рекомендации по предупреждению отдельных несчастных случаев – он направлен на определение общих путей борьбы с теми или иными видами травматизма [10].

Статистическим анализом сложно предотвратить конкретный несчастный случай, но относительно легко – целый их класс. В этом его сила.

Использование статистического метода предполагает выделение из всей имеющейся информации относительно однородных данных по отдельным признакам: времени травмирования, месту травмирования, полу и возрасту, квалификации и специальности пострадавших, виду выполняемых при травмировании работ, типу причины несчастного случая и т.п. Результаты анализа по этим и по другим наиболее значимым признакам травматизма позволяют разработать соответствующие профилактические мероприятия.

Заметим, что хорошие результаты дает сочетание статистического метода анализа с методом экономического анализа потерь, вызванных несчастными случаями. Это позволяет (особенно для собственника) оценить социально-экономическую эффективность проводимых работодателем мероприятий по предупреждению производственного травматизма.

Статистический метод, основанный на анализе статистического материала, накопленного за несколько лет на предприятии или в отрасли, дает возможность количественно оценить уровень травматизма с помощью показателей. Для оценки уровня травматизма пользуются **относительными статистическими показателями частоты и тяжести травматизма**: коэффициента частоты (Кч), коэффициента тяжести (Кт), коэффициент общего травматизма (Кобщ) и другие. Эти показатели используются для характеристики уровня производственного травматизма на предприятии и в целом по отрасли и для сравнения различных предприятий по уровню травматизму. Исходным материалом для расчетов являются данные отчетов предприятий, организаций о несчастных случаях [7].

С позиции анализа производственного травматизма к стандартным показателям статистического анализа по определению

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

уровня безопасности и охраны труда на предприятии принято относить следующие три относительных показателя [2, 6]:

1) **коэффициент частоты производственного травматизма**, который определяется отношением общего числа несчастных случаев за анализируемый период (Тнс) (обычно за год) к среднесписочной численности работников (Р) за этот период в расчете на 1000 работающих:

$$Kч = (Тнс / Р) \times 1000, \quad (4.1)$$

При анализе можно использовать различные показатели количества несчастных случаев: без потери трудоспособности (по видам травм); с потерей трудоспособности (до 3-х дней, до 10-и дней; свыше 30 дней); и т.

В качестве показателя тяжести травматизма принимается средняя длительность нетрудоспособности, приходящаяся на один несчастный случай.

2) **коэффициент тяжести производственного травматизма** исчисляемый как отношение суммарного числа человеко-дней временной нетрудоспособности, наступившей в связи с несчастными случаями ( $\Sigma Dнс$ ), к общему числу несчастных случаев (Тнс):

$$Kт = (\Sigma Dнс / Тнс), \quad (4.2)$$

При расчете коэффициентов частоты и тяжести травматизма в них не включают НС с тяжелым (инвалидным) и смертельным исходом. В этом случае используют аналогичный по расчету **коэффициент смертности, характеризующий количество несчастных случаев со смертельным исходом, приходящееся на 1000 работающих:**

$$Kч см = (Тсм * 1000) / Р \quad (4.3)$$

где Тсм – количество несчастных случаев со смертельным исходом.

Р — среднесписочное число работающих за отчетный период.

В отдельных случаях наряду с коэффициентами частоты и тяжести травматизма для анализа используется и **показатель**

**(коэффициент) нетрудоспособности (общего травматизма)**, который раньше называли коэффициентом общего травматизма, а иногда и показателем опасности производства.

**3) коэффициент нетрудоспособности** (или коэффициент общего травматизма), который определяет среднюю продолжительность нетрудоспособности на 1000 работающих и вычисляется как произведение коэффициентов частоты и тяжести травматизма, что позволяет производить комплексную оценку состояния травматизма в целом по всем структурным подразделениям предприятия:

$$K_{\text{общ}} = K_{\text{ч}} \times K_{\text{т}} = (T_{\text{нс}} * 1000) / P * \Sigma D_{\text{нс}} / T = \Sigma D_{\text{нс}} * 1000 / P \quad (4.4)$$

$K_{\text{общ}}$  – это, по сути, количество дней нетрудоспособности приходящееся на всех работающих (из расчета на 1000 работающих).

Изменение модульного значения коэффициентов частоты и тяжести травматизма в сторону их увеличения или уменьшения констатирует фактическое изменение уровня промышленной безопасности на предприятии в позитивном или негативном направлениях.

**4) коэффициент, определяющий процент несчастных случаев с выходом на инвалидность и со смертельным исходом:**

$$K_{\text{ис}_1} = T_1 \cdot 1000 / N \quad (4.5)$$

$$K_{\text{ис}_2} = T_2 \cdot 1000 / N \quad (4.6)$$

где  $T_1$  – количество несчастных случаев с выходом на инвалидность

$T_2$  – количество несчастных случаев со смертельным исходом;

$N$  – общее количество всех несчастных случаев (с потерей трудоспособности, с выходом на инвалидность и со смертельным исходом).

**5) коэффициент, отражающий количество пострадавших на 1000 работающих:**

$$K_{\Pi} = \Pi \cdot 1000 / P, \quad (4.7)$$

где  $\Pi$  – количество пострадавших (всего по предприятию за отчетный период);

$P$  – среднесписочная численность работающих за отчетный период по предприятию.

При необходимости вычисляются и другие показатели [8].

Разновидностью статистического метода является групповой и топографический методы.

**При групповом методе исследования несчастные случаи группируются:**

- по профессии и видам работ потерпевших;
- по характеру и локализации повреждений;
- по ряду внешних признаков: днями, неделями, изменениями, возрасту, стажу, статью, квалификацией потерпевшего.

Такая группировка позволяет выявить неблагоприятные моменты в организации работ, состоянии условий труда.

#### **4.1.2. Топографический метод анализа и изучения производственного травматизма**

Топографический метод основан на изучении причин несчастных случаев по месту их происшествия. На планы производственных объектов систематически наносятся условными знаками все несчастные случаи. Это позволяет видеть места несчастных случаев, производственные участки, требующие особого внимания, тщательного обследования и принятия профилактических мер [13].

Топографический метод характеризуется тем, что на плане производственного объекта условными знаками ставят отметки, обозначающие число и вид несчастных случаев. Такие значки за определенный период времени ( квартал, год) дают наглядное представление о степени травматизма на отдельных участках и рабочих местах.

Топографический метод целесообразно применять в сочетании с групповым и статистическим методами. Топографический метод позволяет выявить наиболее опасные рабочие зоны.

Топографический метод является наиболее наглядным. Согласно этому методу изучение травматизма производится путем нанесения на план цеха или предприятия связи условными знаками мест, где произошли несчастные случаи в течение определенного

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

периода, независимо от их причин. Это позволяет наглядно выявить неблагоприятные по травматизму производственные участки, определить его причины и принять необходимые меры для их устранения.

Топографический метод основан на изучении причин несчастных случаев по месту их возникновения. На плане предприятия, отдельного корпуса, цеха условными знаками обозначают несчастные случаи. Это позволяет выявить наиболее опасные рабочие зоны и места, а также производственные участки, требующие тщательного обследования и принятия мер по предупреждению травматизма [14].

Топографический метод заключается в изучении причин несчастных случаев по месту их происхождения. Наиболее простым и наглядным примером применения этого способа является составление *карты предприятия* или плана расположения тех установок, где еще не устранены опасные условия труда. На такой карте или плане условными значками отмечаются случаи производственного травматизма. В результате наглядно видны места травматизма, требующие особого внимания, изучения оборудования, технологии производства и разработки профилактических мероприятий.

Топографический метод является разновидностью группового. На плане строительного объекта (участка), где обозначены рабочие места и строительные механизмы, или на плане цеха с обозначением стационарного оборудования и рабочих постов условными индексами, систематически отмечают все те места, где произошли несчастные случаи.

Топографический метод, безусловно, рационален при изучении травматизма на предприятиях строительной индустрии, во вспомогательных цехах и на железобетонных изделиях, а также на постоянных складах строительных конструкций оборудованных грузоподъемными машинами и механизмами.

Топографический метод анализа позволяет установить место наиболее частых случаев травматизма. Для этого на плане-схеме предприятия, где обозначены рабочие места и оборудование, отмечают количество несчастных случаев за анализируемый период. Это позволяет уделить больше внимания улучшению условий труда на рабочих местах, где наиболее часто происходят несчастные случаи.

Топографический метод анализа основан на изучении причин несчастных случаев по месту их происхождения. На планы про-

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

изводственных объектов условными знаками систематически наносят все несчастные случаи. Это позволяет выделить производственные участки, требующие особого внимания, тщательного обследования и принятия профилактических мер.

Материальные и денежные ресурсы, выделенные на мероприятия по улучшению условий труда, запрещается использовать на другие цели [9].

Топографический метод изучения производственного травматизма-предусматривает нанесение условными значками на технологических планировках цеха мест возникновения травм. Группирование несчастных случаев по отдельным участкам цехов наглядно показывает, где в первую очередь необходимо усилить внимание, направленное на ликвидацию травматизма. Топографическим методом анализа травматизма удобно пользоваться цеховой администрации, а также отделам техники безопасности предприятий. Для этого не обязательно проводить такой анализ ежемесячно и по всем цехам. Достаточно его применить в особо неблагоприятных цехах и производствах [14].

**При топографическом методе несчастных случаев наносят** на план участка или цеха и причины этих несчастных случаев изучают на месте их происшествия.

Основное преимущество топографического метода анализа травматизма заключается в его наглядности. Он дает возможность установить место, где несчастные случаи происходят чаще всего, однако не раскрывает обстоятельств и причин травматизма.

Суть проведения анализа топографическим методом заключается в следующем. На плане цеха (участка), где условно обозначены все оборудование и рабочие места, систематически отмечают происшедшие несчастные случаи.

Затем каждый вид оборудования анализируется топографическим методом, при котором несчастные случаи распределяются по отдельным узлам или местам в нем.

Теоретические основы соответствующих групп методов различаются более существенно, чем для групп дистанционных и топографических методов.

Особое развитие получает голографическая интерферометрия. Топографический метод позволяет записать на фотоэмульсию своеобразную картину волнового поля, которую называют голограммой. Такая запись стала практически возможной с использованием лазера. Голографическая интерферометрия значительно расширяет область интерферометрических измерений и является

одним из очень перспективных направлений развития техники линейных измерений.

Топографический метод состоит в нанесении на план территории мест, где происходили несчастные случаи в течение нескольких лет.

Метод топографического группирования заключается в том, что на схему объекта, по которому выполняется анализ, наносятся условными значками несчастные случаи в тех местах объекта, где они произошли. На рис. 6 приведен пример распределения несчастных случаев (с тяжелым и смертельным исходом), происшедших при обслуживании ленточных конвейеров, а на рис. 7 показана частота травмирования (в %) различных частей тела человека. Такой метод более нагляден.

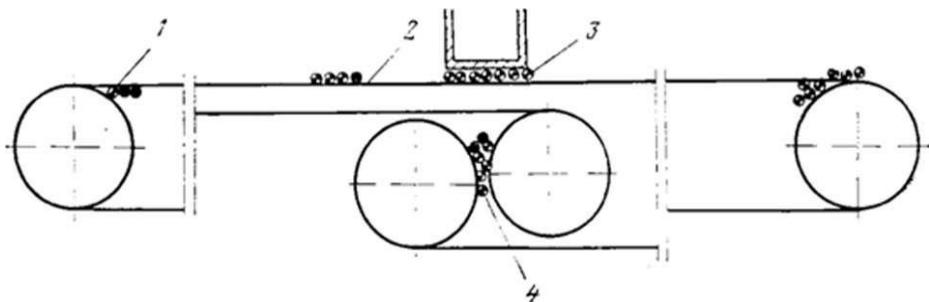


Рис. 6. Пример применения топографического метода анализа производственного травматизма при обслуживании ленточных конвейеров:

- 1 — попадание в натяжную головку и на сбрасывающей головке;  
 2 — при езде на ленте; 3 — между лентой и переходным мостом;  
 4 — между приводными барабанами.

При топографическом методе исследования все несчастные случаи систематически обозначают условными обозначениями на плане размещения оборудования в цехе, на участке относительно того, где произошел несчастный случай. Скопление этих знаков свидетельствует о повышенном уровне травматизма в том или ином подразделении или рабочем месте, благодаря чему создается наглядное представление о потенциально опасные зоны на vibrо-инициативы [6 , 15].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

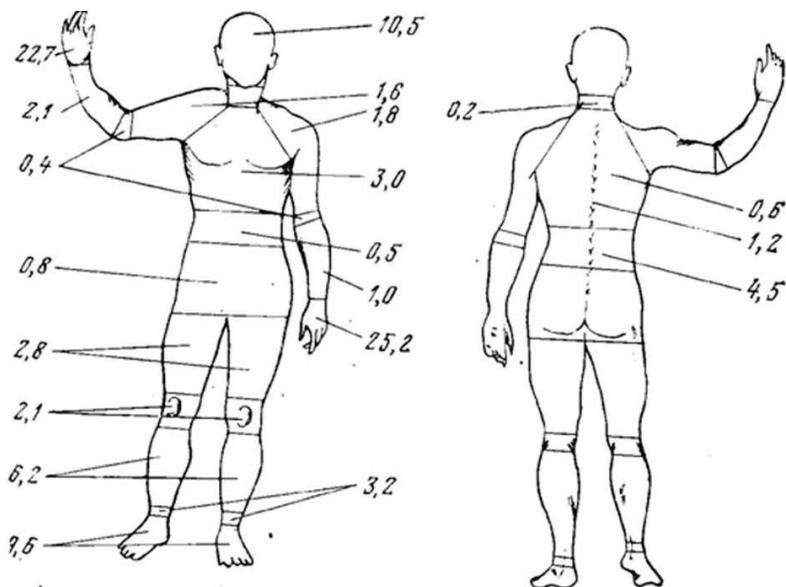


Рис. 7. Пример применения топографического метода анализа для выяснения частоты травмирования частей тела человека

## 4.2. Монографический метод анализа производственного травматизма

Для анализа взаимосвязи производственного травматизма, связанного с технологическим оборудованием (процессами), машинами и механизмами используется **монографический метод [16]**.

При монографическом методе исследования оказывают влияние на безопасность труда многих элементов исследуемого объекта (технического состояния объекта, характера и организации трудового процесса, планирование производственного процесса, подготовки работников, состояния учета и анализа травматизма и т.п.), то есть проводят глубокий анализ опасных и вредных производственных факторов, присущих той или иной производственной площадке, оборудованию, технологическому процессу.

Одновременно применяются санитарные и технические методы исследования. Это не только позволяет выявить причины несчастных случаев, но и, что особенно важно, способствует определению потенциальной опасности и вредности, которые могут

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

влиять на людей. Данный метод можно применять и для разработки мер по охране труда для производства, которое только запроектировано.

**Монографический метод** изучения травматизма включает в себя детальное исследование всего комплекса условий, в которых произошел несчастный случай:

- 1) трудовой и технологический процессы,
- 2) рабочее место,
- 3) основное и вспомогательное оборудование,
- 4) обрабатываемые материалы,
- 5) индивидуальные защитные средства,
- 6) общие условия производственной обстановки и т.д.

При монографическом анализе определенного участка производства широко применяют также **технические методы исследования** (испытание оборудования, контроль производственной среды и др.) при котором проводят расчёт и испытание технических средств (машин, механизмов, спасательных средств, сигнализации) с целью выявления наиболее безопасных.

В результате такого исследования выявляются не только причины происшедших несчастных случаев, но и, что особенно важно, потенциальные опасности и вредности, которые могут оказать вредное воздействие на работающих.

Монографический анализ дает возможность наиболее полно установить способы предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний.

***Разновидностью монографического метода является технический метод.***

Монографический метод обеспечивает наиболее полное выявление причин и характера несчастных случаев. Данный метод предусматривает детальное обследование отдельных рабочих мест и установок в цехах для выявления опасных или вредных условий работы и позволяет разработать систему предупредительных мероприятий по безопасности труда.

Изучению подвергаются технологические процессы, трудовые приемы работы, основное и вспомогательное оборудование, спецодежда рабочих и др. Также метод позволяет исследовать работу отдельных узлов и деталей оборудования и приемы труда работающих. При этом учитывают скорость, траекторию и зону движения рабочих узлов, валов и других деталей оборудования при выполнении отдельных производственных операций рабочими. Особое внимание при монографическом методе анализа

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

уделяют работе узлов оборудования и совмещенным операциям, при выполнении которых в анализируемый период времени произошли несчастные случаи [15].

При монографическом анализе определенного участка производства широко применяют также технические методы исследования (испытание оборудования, контроль производственной среды и др.).

В результате такого исследования выявляются не только причины происшедших несчастных случаев, но и, что особенно важно, потенциальные опасности и вредности, которые могут оказать вредное воздействие на работающих.

Монографический анализ дает возможность наиболее полно установить способы предупреждения травматизма и профессиональных заболеваний

Основные задачи монографического анализа:

- установить конкретные причины, вызывающие возникновение несчастных случаев;
- выявить нарушения в технологии производственных процессов, неисправности оборудования, отсутствие оградительных и предохранительных устройств, обуславливающих получение работниками травм;
- определить травмирующие факторы несчастных случаев;
- установить границы опасных зон, в пределах которых работники могут получить травму.

Целью монографического метода анализа травматизма являются установление конкретных причин травматизма и разработка рекомендаций организационного и технического характера по предупреждению травматизма при эксплуатации отдельных типов оборудования, безопасному выполнению производственных операций [14].

Монографический метод труднее и сложнее других методов анализа, и поэтому для его использования необходимы глубокие знания технологии и организации работ; он является наиболее эффективным методом и позволяет полнее и всесторонне изучить причины возникновения несчастных случаев и разработать конкретные меры по их предупреждению.

Данный метод рекомендуется для всех звеньев производственных предприятий, особенно при механизированных и частично механизированных работах.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Анализ травматизма монографическим методом проводят в три этапа:

### 1. Определение области исследования.

На основании данных группового и топографического методов анализа устанавливают объект исследования – из общего комплекса работ выделяются производственные операции, при которых происходит большая часть несчастных случаев (например, монтаж верхней панели буровой вышки, собираемой в горизонтальном положении), отдельный узел определенного вида оборудования (зажимной патрон токарного станка, буровой сальник и т.д.).

### 2. Монографическое описание включает:

- монографическое описание работы механизмов, отдельных узлов и деталей, с установлением и замером траектории движения их, а также определением скорости движения и затрат времени;
- монографическое описание приемов труда работников, с установлением места работы, замером траектории движения человека и определением затрат времени;
- описание рабочих мест, используемого оборудования и инструмента;
- изучение конструктивных особенностей применяемого оборудования и инструмента;
- хронометраж процессов работ с определением временной приуроченности приемов труда работающих к движению деталей и узлов оборудования.

3. Анализ данных исследования. На этом этапе исследуют природу возникновения производственных опасностей путем установления опасных зон, их границ и, наконец, влияния конструктивных особенностей оборудования на возможность возникновения опасной ситуации при выполнении конкретной работы.

Применение монографического метода дает возможность более обоснованно разрабатывать мероприятия по технике безопасности, направленные на уменьшение и полную ликвидацию производственного травматизма.

На основе изучения и анализа причин несчастных случаев могут быть разработаны рекомендации по усовершенствованию конструкции оборудования, станков и приспособлений, изменению технологических процессов, устранению опасных операций, рациональной организации труда.

### 4.3. Экономический метод анализа производственного травматизма

**Экономический метод** заключается в определении экономического ущерба от производственного травматизма, а также в оценке эффективности затрат, направленных на предупреждение несчастных случаев, с целью оптимального распределения средств на мероприятия по охране труда [8-9].

При экономическом методе оцениваются экономические показатели травматизма:

1) **Общие потери предприятия и государства от несчастных случаев** можно вычислять по формуле:

$$Эг = Рпр + Рдр + Н \quad (4.8)$$

где  $Рпр$  – расходы предприятия, связанные с несчастным случаем (стоимость оборудования, сырья, заработная плата и др.);

$Рдр$  – расходы других учреждений, связанные с несчастным случаем (пенсии, путёвки);

$Н$  – недополученные государством налоги.

2) **Зависимость экономических потерь предприятия от количества несчастных случаев**, числа дней нетрудоспособности и средней зарплаты пострадавших можно представить эмпирической формулой:

$$Рпр = (0,6Т + 1,28Д)В + 8ТВ \quad (4.9)$$

где  $Д$  – суммарная длительность нетрудоспособности в днях;

$Т$  – количество несчастных случаев в год;

$В$  – среднедневная зарплата пострадавших в рублях.

Материальные ( $Мтр$ ) расходы определяются по формуле [9]:

$$Мтр = ПтрЕтрСтр \quad (4.10)$$

где  $Птр$  – издержки производства в результате несчастных случаев;

$Етр$  – экономические издержки;

$Стр$  – социальные издержки

#### 4.4. Специальные методы анализа производственного травматизма

Наряду с традиционными методами анализа травматизма можно отметить некоторые новые направления, характерные для исследования условий безопасности труда и предупреждения производственного травматизма [15].

Специальные методы анализа травматизма в большей степени используются специалистами для углубленных (научных) исследований. Поэтому мы определим их коротко:

- **метод анкетирования** – изучает в основном психофизиологические причины травматизма;
- **метод сетевого моделирования** основан на теории случайных процессов и используется для анализа НС, произошедших под воздействием нескольких факторов в сложной обстановке;
- **метод экспертных оценок** – использует опыт и интуицию специалистов, имеющих высокую квалификацию и большой опыт работы.
- **корреляционный метод** анализа травматизма (является одним из видов статистического анализа) позволяет установить корреляционные зависимости между показателями травматизма и определяющими его факторами;

Системный подход к решению проблемы безопасности труда предполагает изучение полной совокупности факторов, влияющих на условия труда, на всех стадиях производственного процесса. При этом используются комплексные методы исследования, которые сочетают в себе рассмотренные выше методы. Например, результаты монографического исследования отдельных несчастных случаев за длительный период времени могут быть использованы для статистического анализа.

Объективная характеристика травматизма определяется на основе изучения множественных количественных показателей, величина которых складывается под влиянием большого числа факторов, одновременно действующих в различной комбинации. Поэтому аналитический вывод закономерностей производственного травматизма, как явления, возможен только с использованием комплекса методов математической статистики.

Для определения степени влияния нескольких факторов на основные показатели травматизма, выявления характера и тесноты

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

связи между показателями и факторами травматизма используют, например, методы дисперсионного и корреляционного анализов.

В последние годы начинает находить применение метод научного прогнозирования безопасности труда. Он служит для вероятностной оценки динамики травматизма, предсказания неблагоприятных факторов новых производств, технологий и разработки для них требований безопасности. Система стандартов безопасности труда (ССБТ) предусматривает разработку методики комплексной оценки безопасности технологических процессов и оборудования на стадии их проектирования, изготовления и эксплуатации.

Современное производство предъявляет повышенные требования и к самой службе обеспечения безопасности труда. Форма информационного обмена службы обеспечения безопасности труда с управляемым объектом должна обеспечивать возможность оперативного вмешательства в ход производственного процесса при появлении в нем неблагоприятных тенденций.

Для оперативного учета и обработки информации о травматизме могут быть использованы ручные и машинные перфокартные системы, электронно-вычислительные машины.

Весьма перспективной представляется разработка автоматизированных систем оперативного учета и предупреждения производственного травматизма, которые должны стать одним из звеньев автоматизированной системы управления производством (АСУП).

Эргономичный метод основан на комплексном изучении системы «человек – машина (техника) – производственная среда». Известно, что каждому виду трудовой деятельности должны соответствовать определенные физиологические, психофизиологические и психологические качества человека, а также его антропометрические данные. Только при комплексной соответствии свойств человека особенностям конкретной трудовой деятельности возможна эффективная и безопасная работа. Нарушение этого соответствия может привести к несчастному случаю. При таком анализе травматизма учитывается и тот факт, что здоровье и работоспособность человека также зависят от биологических ритмов функционирования его организма и геофизических явлений. Под действием гравитационных сил, вызванных изменением взаимоположения небесных тел, земным магнетизмом или ионизацией атмосферы, происходят определенные сдвиги в организме человека, что сказывается на состоянии ее поведении [17].

Исследования показывают, что достаточно часто при расследовании несчастных случаев допускают грубые ошибки, что не способствует разработке действенных мер по борьбе с травматизмом.

#### 4.4.1. Метод анкетирования

При исследовании травматизма может применяться и метод анкетирования (письменный опрос работников). Он устанавливает преимущественно причины психофизиологического характера. Важным моментом в методе анкетирования является разработка опросного листа. Анализ опросных листов (листов наблюдения) дает возможность определить влияние психофизиологических факторов на безопасность труда [18].

Метод анкетирования или письменного опроса, получивший распространение при изучении трудового процесса, позволяет собрать информацию об организационных, технических, санитарно-гигиенических и психофизиологических факторах травматизма и получить конкретные предложения об улучшении условий труда от самих рабочих и инженерно-технических работников.

Разрабатываются анкеты для рабочих. На основании анкетных данных (ответов на вопросы) разрабатывают профилактические мероприятия по предупреждению несчастных случаев.

Перед проводящим опрос специалистом изначально стоит задача определиться с целью анкеты, которая формулируется индивидуально в каждом конкретном случае.

После того как цель анкетирования определена, составляется сама анкета и определяется круг респондентов. Это могут быть как сотрудники производства, так и прохожие на улице, люди преклонного возраста, молодые мамы и т.д.

Особое внимание уделяется объёму анкеты. По мнению специалистов в стандартной анкете должно быть не более чем 15 и не менее чем 5 вопросов. В начало анкеты необходимо выносить вопросы, не требующие особых умственных усилий. В середине анкеты стоит поставить самые сложные вопросы и в конце они снова должны смениться на более лёгкие.

Метод анкетирования проводится в большинстве случаев в тех ситуациях, когда за короткий временной промежуток необходимо получить данные от большого количества людей.

Особым отличием этого метода от других существующих можно считать анонимность. Анонимное анкетирование даёт намного больше правдивых и открытых высказываний. Но есть у

этого вида письменного опроса и обратная сторона медали, из – за отсутствия необходимости указывать свои данные респонденты очень часто дают поспешные и необдуманые ответы.

Возможный примерный список тем, которые могут входить в анкеты:

1. Биографическая информация (возраст, пол, образование, семейное положение). Данные в этом блоке позволяют точнее дать анализ ответов в последующих разделах (целевых).

2. Возможность смены рабочего места в ближайшее время и причины, из-за которых это может произойти. С помощью этого раздела выясняется, где именно в работе с персоналом имеются слабые стороны и слабые места.

3. Оценивание текущей работы. В этом блоке выясняется удовлетворенность работников по таким основным параметрам, как отношения с руководством, оплата, заинтересованность в работе, влияние вредных производственных факторов, соблюдение режима труда и отдыха и т.д.

#### 4.4.2. Методы сетевого анализа

Выяснить причину несчастного случая можно одним из методов системного анализа – методом сетевого моделирования и управления. Для определения причины несчастного случая как события, уже состоявшаяся, модель строится в обратном порядке: от момента травмирования к событиям, ему предшествовавшим. Методически выявления причин распадается на две стадии: построение сеточной модели ситуации и анализ этой модели. Анализ модели проводится в двух направлениях: определение причины существования или возникновения опасной зоны и установление причин, вызвавших пребывания человека в этой опасной зоне [8, 16].

Один из авторов метода сетевого моделирования и управления В. А. Ачин установил четыре основные формы причинных связей:

– последовательная, когда первая причина вызывает вторую, вторая – третью и т. д., до конечной причины, что приводит к травме;

– параллельная, когда два или несколько параллельных связей вызывают одну общую причину, что и приводит к травме;

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

– круговая, если первая причина вызывает вторую, вторая – третью и т. д. до конечной причине, что, в свою очередь, увеличивает первую, первая – вторую и т.д. до тех пор, пока одна из них не приведет к несчастному случаю;

– Module-концентрическая, когда один какой-то фактор является источником нескольким причинам, которые, развиваясь параллельно, вызывают одну общую причину, приводит к травме.

Указанные формы причинных связей в различных комбинациях могут стать элементами сложных сетевых моделей. Опыт показал целесообразность применения данного метода для выявления истинной причины или причин несчастного случая [18].

*Сетевое моделирование* – логическая модель, используемая как метод планирования и управления в условиях неопределенности.

*Сетевое моделирование* весьма эффективно на всех этапах разработки решений: в ходе поиска оптимального варианта и контроля за реализацией решений.

Объектами *сетевого моделирования* могут быть любые комплексы работ, при выполнении которых силами организаций, оснащенных соответствующими ресурсами, обеспечивается достижение намеченных результатов. Сетевая модель может быть составлена в том случае, если, во-первых, объект моделирования представлен в виде совокупности отдельных взаимосвязанных работ; во-вторых, задана очередность этих работ; в-третьих, выявлены одна или несколько целей, на достижение которых направлены рассматриваемые комплексы работ.

Методы *сетевого моделирования* находят все большее применение не только в процессе технической подготовки, но и при производстве сложных объектов.

Метод *сетевого моделирования* применяется при анализе случаев травматизма и аварий, происшедших в сложной обстановке, как результат действия целого ряда разнородных факторов. Большая сложность причинно-следственных связей всей совокупности причин в процессе формирования опасной ситуации, различная степень влияния отдельных причин в этом процессе и корреляционный ( необязательный) характер некоторых связей между условиями и причинами создают немалые трудности при выявлении взаимосвязей и обуславливают наличие завуалированных причин, которые легко могут выпасть из поля зрения при исследова-

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

нии происшествия. Поэтому в дополнение к обычным приемам монографического исследования прибегают к методу сетевого моделирования.

В основе *сетевого моделирования* лежит изображение планируемого комплекса работ в виде ориентированного графа. Граф – это схема, состоящая из заданных точек (вершин), соединенных определенной системой линий. Отрезки, соединяющие вершины, называются ребрами (дугами) графа. Их исследование проводится с помощью методов теории графов [17].

Представляет интерес метод *сетевого моделирования опасной производственной ситуации*, вызвавшей несчастный случай. Сущность построения сетевой модели требует внимательного изучения всех обстоятельств по несчастному случаю как на месте происшествия, так и по материалам расследования. По результатам такого расследования и изучения материалов устанавливается логическая связь между всеми явлениями, предшествовавшими моменту травмирования. Обычно эта связь устанавливается обратным ходом, начиная с момента травмирования, последствий, доступных непосредственному наблюдению. С установлением одной логической цепи появляется возможность построить сетевую модель. Элементами сетевой модели являются векторы, изображающие процесс появления причины травмирования и ее следственную связь с предыдущей по времени, а также события, означающие окончание появления причины. Начальная и конечная причины представляют собой импульс развития всей цепи событий и ее завершающий пункт [18].

В экономических исследованиях сетевые модели возникают при моделировании экономических процессов методами сетевого планирования и управления (СПУ).

Объектом управления в системах сетевого планирования и управления являются коллективы исполнителей, располагающих определенными ресурсами и выполняющих определенный комплекс операций, который призван обеспечить достижение намеченной цели, например, разработку нового изделия, строительства объекта и т.п.

Основой сетевого планирования и управления является сетевая модель (СМ), в которой моделируется совокупность взаимосвязанных работ и событий, отображающих процесс достижения определенной цели. Она может быть представлена в виде графика или таблицы.

Основные понятия сетевой модели: событие, работа, путь.

На рис. 8 графически представлена сетевая модель, состоящая из 11 событий и 16 работ, продолжительность выполнения которых указана над работами.

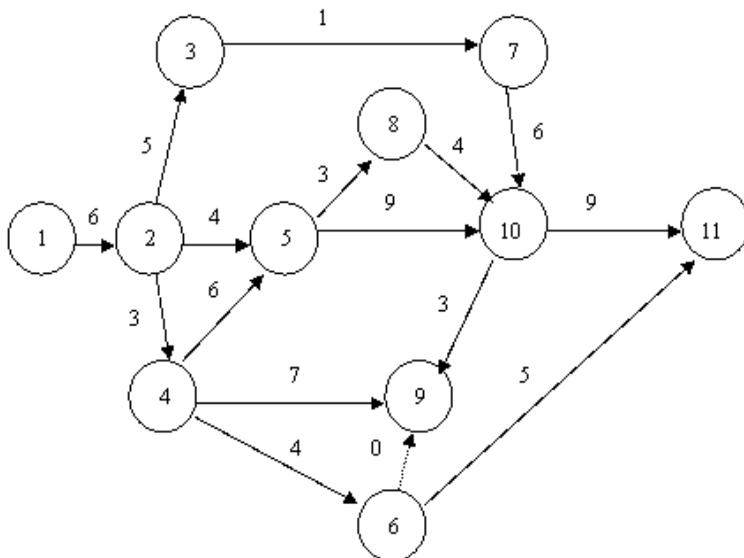


Рис. 8. Вариант – "Сетевая модель 1"

Работа характеризует материальное действие, требующее использования ресурсов, или логическое, требующее лишь взаимосвязи событий. При графическом представлении работа изображается стрелкой, которая соединяет два события. Она обозначается парой заключенных в скобки чисел  $(i, j)$ , где  $i$  — номер события, из которого работа выходит, а  $j$  — номер события, в которое она входит. Работа не может начаться раньше, чем свершится событие, из которого она выходит. Каждая работа имеет определенную продолжительность  $t(i, j)$ . Например, запись  $t(2, 5) = 4$  означает, что работа  $(2, 5)$  имеет продолжительность 5 единиц. К работам относятся также такие процессы, которые не требуют ни ресурсов, ни времени выполнения. Они заключаются в установлении логической взаимосвязи работ и показывают, что одна из них непосредственно зависит от другой; такие работы называются фиктивными и на графике изображаются пунктирными стрелками [17].

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

**Событиями** называются результаты выполнения одной или нескольких работ. Они не имеют протяженности во времени. Событие свершается в тот момент, когда оканчивается последняя из работ, входящая в него. События обозначаются одним числом и при графическом представлении сетевая модель изображаются кружком (или иной геометрической фигурой), внутри которого представляется его порядковый номер ( $i = 1, 2, \dots, n$ ).

В сетевой модели имеется начальное событие (с номером 1), из которого работы только выходят, и конечное событие (с номером N), в которое работы только входят.

**Путь** — это цепочка следующих друг за другом работ, соединяющих начальную и конечную вершины, например, в приведенной выше модели путями являются  $L_1 = (1, 2, 3, 7, 10, 11)$ ,  $L_2 = (1, 2, 4, 6, 11)$  и др.

**Продолжительность пути** определяется суммой продолжительностей составляющих его работ. Путь, имеющий максимальную длину, называют критическим и обозначают  $L_{кр}$ , а его продолжительность —  $t_{кр}$ . Работы, принадлежащие критическому пути, называются критическими. Их несвоевременное выполнение ведет к срыву сроков всего комплекса работ.

Сетевая модель имеют ряд характеристик, которые позволяют определить степень напряженности выполнения отдельных работ, а также всего их комплекса и принять решение о перераспределении ресурсов.

Перед расчетом СМ следует убедиться, что она удовлетворяет следующим основным требованиям:

1. События правильно пронумерованы, т. е. для каждой работы  $(i, j)$   $i < j$  (см. на рис. 9. работы  $(4,3)$  и  $(3,2)$ ). При невыполнении этого требования необходимо использовать алгоритм перенумерации событий, который заключается в следующем:

- нумерация событий начинается с исходного события, которому присваивается № 1;
- из исходного события вычеркивают все исходящие из него работы (стрелки), и на оставшейся сети находят событие, в которое не входит ни одна работа, ему и присваивают № 2;
- затем вычеркивают работы, выходящие из события № 2, и вновь находят событие, в которое не входит ни одна работа, и ему присваивают № 3, и так продолжается до завершающего события, номер которого должен быть равен количеству событий в сетевом графике;

– если при очередном вычеркивании работ одновременно несколько событий не имеют входящих в них работ, то их нумеруют очередными номерами в произвольном порядке.

2. Отсутствуют тупиковые события (кроме завершающего), т. е. такие, за которыми не следует хотя бы одна работа (событие 5 из рис..9);

3. Отсутствуют события (за исключением исходного), которым не предшествует хотя бы одна работа (событие 7);

4. Отсутствуют циклы, т. е. замкнутые пути, соединяющие событие с ним же самим (см. путь (2,4,3)).

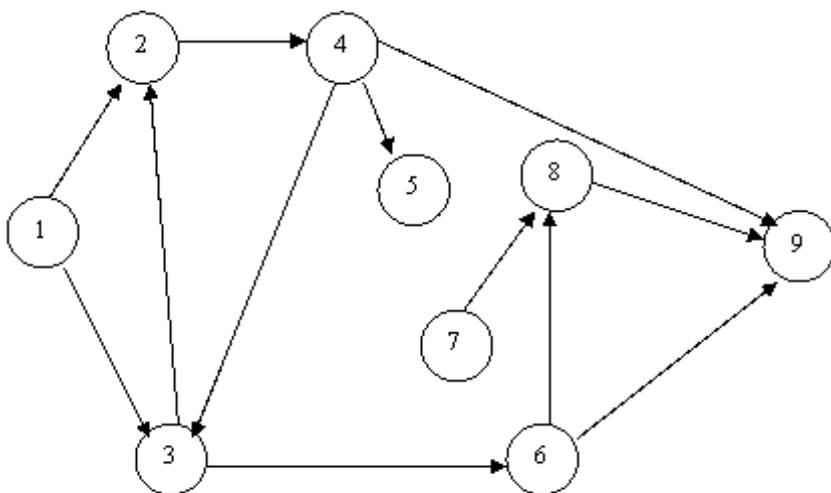


Рис. 9. Вариант – "Сетевая модель 2"

При невыполнении указанных требований бессмысленно приступать к вычислениям характеристик событий, работ и критического пути.

#### 4.4.3. Метод экспертных оценок анализа травматизма

Метод экспертных оценок представляет собой обобщение мнений экспертов по каким-либо вопросам анализируемого объекта. Эксперт (происходящее от латинского слова *expertus* – опытный) представляет собой специалиста в конкретной области знаний или практики, приглашаемого для исследования каких-либо вопросов, решение которых требует специальных знаний [19].

Суть этого метода заключается в том, что выделяется круг лиц, выступающих по определенным признакам экспертами в данной анализируемой области (продолжительность, опыт работы, профессиональный уровень и др.), которые дают свои оценки характеру и причинам происходящих процессов. Практически метод экспертных оценок представляет собой процедуру получения первичных эмпирических данных относительно значения некоторых переменных, дающих необходимую информацию об изучаемом объекте. Эти данные представляют собой мнения и оценки экспертов.

Для получения таких оценок проводится последовательный, индивидуальный анонимный опрос экспертов. В результате такой организации опроса предотвращается контакт экспертов между собой, что позволяет исключить групповое влияние на индивидуальную оценку каждого эксперта.

Целью метода экспертных оценок выступает получение объективной характеристики изучаемого явления, выявление существенных факторов, используя опыт, знания, компетенцию и профессионализм специалистов. Для проведения экспертного опроса формируется группа лиц хорошо информированных относительно соответствующего объекта, а также удовлетворяющая некоторым требованиям. Как правило, экспертная группа состоит из 5 – 7 человек (но может быть и больше), отбираемых по признакам их формального профессионального статуса (квалификационные признаки, стаж работы), результатам их тестирования, а также аттестации со стороны коллег или других заинтересованных лиц. Группа экспертов должна обеспечивать надежность и полноту информации, возможность ее проверки и, наконец, ее статистическую устойчивость относительно условий или процедуры оценки [18].

Для получения первичных эмпирических данных используется простое упорядочение значений, их парное или последовательное сравнение, а также другие процедуры, обеспечивающие

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

идентификацию измеряемых переменных или их ранжирование. Обычно результаты экспертного опроса имеют характер величин, измеренных по соответствующим шкалам, поэтому при их обработке приходится использовать методы, специально предназначенные для анализа нечисловой информации. Балльная шкала оценок устанавливается в зависимости от количества факторов, которые подлежат оценке экспертов. При этом меньший по значению ранг присваивается фактору, имеющему наибольшее влияние на изменение резульативного показателя. Оценки каждого эксперта вносятся в специальную таблицу, которая называется матрица рангов опроса. После этого проводится ряд вычислений, которые также вносят в таблицу в отдельные графы. Таблица состоит из граф, где:

- рассчитывают суммы значений рангов по каждому фактору (как сумма рангов, присвоенная каждым экспертом данному фактору);
- рассчитывается среднее арифметическое значение суммы рангов опроса (как частное от деления суммы значений рангов по всем факторам на количество факторов, отобранных для оценки);
- определяют разность между суммой значений рангов опроса по каждому фактору и средним арифметическим значением суммы рангов опроса и рассчитывают значения квадратов этих разностей;
- определяют степень согласованности мнений экспертов.

Полученные данные в матрице рангов позволяют построить гистограмму для наглядного изображения степени влияния каждого фактора на изучаемый объект [19].

Таким образом, анализ экономических явлений с помощью метода экспертных оценок проводится в несколько этапов:

1. Выбор факторов, по которым будет формироваться оценка.
2. Определение числа специалистов, выступающих в качестве экспертов.
3. Установление шкалы оценок и значение баллов по каждому оцениваемому фактору с учетом его влияния на результирующий показатель.
4. Построение матрицы рангов опроса и внесение в нее оценок каждого эксперта.
5. Проведение расчетов значений рангов.
6. Установление степени согласованности мнений экспертов.



7. Построение гистограммы для наглядного отражения влияния факторов на результирующий показатель.

По результатам вычислений, сделанных на основе мнений экспертов, выявляются преобладающие суждения, и формируется экспертная оценка изучаемого явления (рис. 10). Изучение различных методов анализа и учета может быть использован при изучении влияния факторов на рост производительности труда, при исследовании причин текучести кадров в организации, при оценке качества профессиональной подготовки молодых рабочих на предприятии и других вопросов [20].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний



Рис.10. Схема анализа причин несчастных случаев на производстве

## 5. ПОНЯТИЯ И АППАРАТ АНАЛИЗА ПРОГНОЗА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА

### 5.1. Анализ опасностей. Предмет, понятия и аппарат анализа опасностей

**Предмет анализа опасностей.** Объектом анализа опасностей является система «человек — машина — окружающая среда (ЧМС)», в которой в единый комплекс, предназначенный для выполнения определенных функций, объединены технические объекты, люди и окружающая среда, взаимодействующие друг с другом. Основными компонентами такой системы являются человек, машина, среда, а сложные процессы, происходящие между основными компонентами, нуждаются в управлении [6].

Из принципа иерархичности управления следует, что система ЧМС является многоуровневой, а при переходе от одного уровня к другому компоненты системы ЧМС должны претерпевать изменения. Иерархия делит людей как бы на «человека», который формулирует задачу, организует, управляет, и «человека», который совместно с техникой образует компонент «машина», непосредственно осуществляющий замысел. Иначе говоря, человек системы ЧМС более высокого уровня (рис. 11) рассматривает людей и технику системы ЧМС более низкого уровня как единый компонент — своеобразную человеко-машину, предназначенную для выполнения определенных функций.

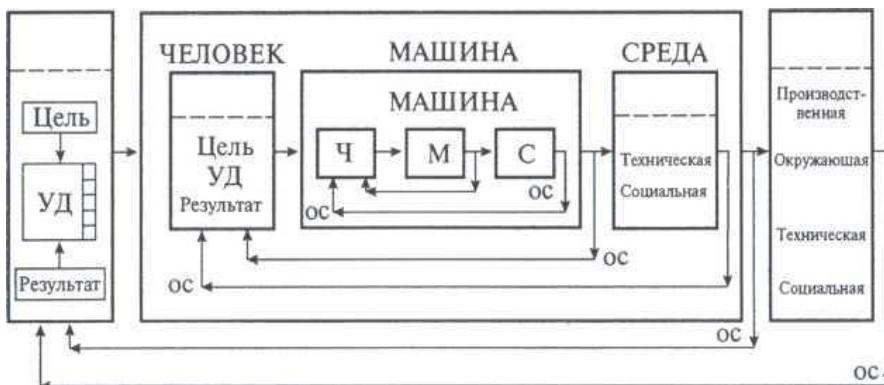


Рис. 11. Схематическое изображение системы ЧМС  
 Ч — человек, М — машина, С — среда, ос — обратная связь,  
 УД — управляющие действия

В компонент «среда» в общем случае могут входить люди, не входящие в подсистему «человек — машина», производственная среда (техническая, социальная и т. д.) и окружающая среда (например, естественная среда обитания).

Кроме уровней и компонентов, в системе ЧМС целесообразно выделить отдельные стадии жизненного цикла. Для простоты можно ограничиться следующими из них: стадия проектирования, когда определяются задачи, формируются требования, рассчитываются параметры, разрабатываются чертежи; стадия создания, когда в процессе изготовления или производства концепция и конструкция начинают воплощаться в жизнь; стадия эксплуатации, когда система ЧМС осуществляет возложенные на нее рабочие функции и затем ликвидируется [6].

Таким образом, с точки зрения анализа и управления опасностями необходимо рассматривать и анализировать структурные элементы системы ЧМС, показанные на рис. 12.

## 5.2. Структурные элементы системы управления опасностями

Взаимодействие компонентов, входящих в систему ЧМС, может быть штатным и нештатным. Нештатное взаимодействие может выражаться в виде ЧП — нежелательных, незапланированных, непреднамеренных событий, нарушающих обычный ход вещей и

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

происходящих в относительно короткий отрезок времени. Катастрофы, аварии, несчастные случаи будем называть ЧП-несчастьями или, сокращенно, н-ЧП. Отказы и инциденты обычно предшествуют н-ЧП, но могут иметь и самостоятельное значение [6].

Анализ опасностей делает предсказуемыми перечисленные выше ЧП и, следовательно, их можно предотвратить соответствующими мерами. К главным моментам анализа опасностей относится поиск ответов на следующие вопросы. Какие объекты являются опасными?



Рис. 12. Структурные элементы системы ЧМС.  
 Обозначения: У – уровень; В – высший; Н – низший;  
 С – стадии жизненного цикла; К – компоненты

Какие ЧП можно предотвратить? Какие ЧП нельзя устранить полностью и как часто они будут иметь место? Какие повреждения неустранимые ЧП могут нанести людям, материальным объектам, окружающей среде?

Поиск причин ЧП в конечном счете приводит к анализу системы управления опасностями. На разных стадиях жизненного цикла системы ЧМС функциональные модели системы управления опасностями (СУО) могут состоять из разных элементов, при этом обязательным является наличие информационной системы, обратных связей и алгоритма функционирования. Наиболее сложной является функциональная модель СУО на стадии эксплуатации системы ЧМС (рис. 13) [6].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

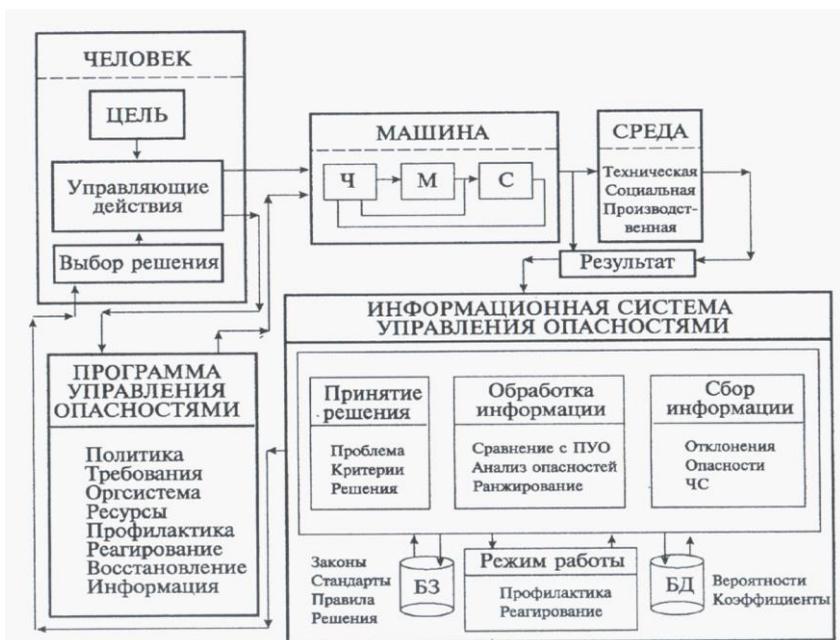


Рис. 13. Структурные элементы системы управления опасностями на стадии эксплуатации

На рис. 3 компонент «человек», выбирая цель, создает управляющие действия, которые оказывают влияние на компоненты «машина» и «среда». Результат этих действий анализируется информационной системой управления опасностями, которая производит отбор и обработку информации, а также предлагает варианты возможных решений при обнаружении отклонений в работе системы. В качестве управляющего действия рассматривается также программа управления опасностями (ПУО), которая включает такие составляющие, как политику, проводимую менеджментом в сфере безопасности; технические требования (например, стандарты), заложенные в ПУО; организационные и информационные моменты, а также наличие ресурсов для выполнения задач, поставленных ПУО. Кроме этого, программа включает системы профилактики — готовности, реагирования и восстановления [6].

### 5.3. Алгоритм функционирования системы управления опасностями

Наличие обратных связей и информационной системы позволяет осуществлять сбор данных по отклонениям, отказам, ЧП и т. д., проводить анализ опасностей и их ранжирование, сравнивать результаты функционирования системы ЧМС с программой управления опасностями, принимать решения и выбирать и осуществлять управляющие действия. В производственной системе ЧМС информационные функции, в частности, выполняют: рапорты инспекторов, акты расследования ЧП, протоколы аттестации рабочих мест, инструкции по безопасности и т. д. За счет обратных связей обеспечивается устойчивость функционирования СУО и ее развитие при наличии положительных обратных связей [6].

Как сказано выше, СУО в общем случае работает в разных режимах и ее важным элементом является алгоритм функционирования, который вместе с некоторыми компонентами СУО можно представить так, как показано на рис. 14.



## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

реагирования и режима восстановления (см. рис. 4), а при запроектных ЧП — практически все элементы, заложенные в эти подсистемы, и, в частности, необходимый комплекс восстановительных работ.

Анализ опасностей описывает их качественно и количественно и заканчивается планированием предупредительных мероприятий. Он базируется на знании алгебры, логики и событий, теории вероятностей, статистическом анализе, требует инженерных знаний и системного подхода [6].

ЧП и высказывания обычно обозначают прописными буквами  $A, B, C, D$  и т. д., полагая, например,  $A = 1$ , если ЧП  $A$  произошло или высказывание  $A$  истинно, и  $A = 0$ , если ЧП не произошло или высказанное ложно. Тожественно истинное высказывание и ЧП, которое происходит всегда (достоверное событие), обозначают через  $I$ , а тождественно ложное высказывание и невозможное ЧП — через  $0$ . Для этих элементов всегда имеем:  $I = 1, 0 = 0$ .

В дальнейшем будут рассматриваться только те события, которые относятся к разряду случайных. Катастрофы, аварии, несчастные случаи образуют группу ЧП, которую будем называть ЧП-несчастьями или, сокращенно, н-ЧП. Отказы и инциденты обычно предшествуют н-ЧП, но могут иметь и самостоятельное значение.

Согласно принятой терминологии, авария определена как ЧП, заключающееся в повреждении собственности и (или) окружающей среды, а произведение  $N^* A = K$ , где  $K$  обозначает катастрофу.

Все н-ЧП определяют как повреждения. Вопрос состоит в том, что считать повреждением. Например, повреждение организма может привести к летальному исходу. Однако в других случаях повреждение может быть таким, что его трудно или невозможно будет диагностировать (например, при взрыве установки в рабочего попало мягкое резиновое уплотнение). В настоящее время отсутствует единица «количества повреждения». С точки зрения анализа опасностей, существенным является то, что любое «нулевое повреждение» принимается во внимание и исследуется [6].

Существуют другие классификации ЧП. Например, по видам несчастных случаев нормативные документы определяют ЧП следующим образом. Повреждение тканей классифицируется как травма, ожог или обморожение; повреждение организма при острых заболеваниях — как отравление, тепловой удар или острое

профессиональное заболевание. Повреждение организма может привести к летальному исходу.

Анализ опасностей в первую очередь имеет дело с потенциальными повреждающими факторами и потенциальными ЧП. Потенциальный повреждающий фактор до некоторой поры может быть скрытым, неявным. Его нелегко распознать, выявить. Однако, анализируя цепь потенциальных событий, можно выделить такое событие, которое позволяет его более четко разглядеть, зафиксировать, назвать или сблизить с повреждаемым объектом. Примеры даны в табл. 5.1

Таблица 5.1. Источники опасности и повреждающие факторы

| <b>Источник опасности</b>   | <b>Потенциальное ЧП</b> | <b>Повреждающий фактор</b> |
|-----------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Сосуд с газом под давлением | Механический взрыв      | Летающие осколки           |
|                             | Утечка из сосуда        | Токсичный газ              |
| Электрическая установка     | Замыкание на корпус     | Электрический ток          |
| Подъемный кран              | Обрыв троса             | Движущийся груз            |
| Нагретый коллектор          | Повреждение изоляции    | Теплота                    |
| Ядерная установка           | Вход в зону             | Радиация                   |
| Взрывоопасная смесь         | Химический взрыв        | Ударная волна              |

Следует отметить, что деление на источник, потенциальное ЧП и повреждающий фактор производится в зависимости от тех задач, которые ставятся. Например, летающие осколки (см. табл. 5.1) можно при необходимости отнести к понятию источник опасности. Тогда потенциальным ЧП может стать попадание осколков в человека, а повреждающим фактором — кинетическая энергия [6].

ЧП-несчастья создают повреждения, которые могут поддаваться или не поддаваться количественной оценке, например смертельные случаи, уменьшение продолжительности жизни, вред здоровью, материальный ущерб, ущерб окружающей среде, беспокойное воздействие на общество, дезорганизация работы. Последствия или «количество нанесенного вреда» зависят от многих факторов, например от числа людей, находившихся в опасной зоне, или количества и качества находившихся там материальных цен-



Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ностей. С целью унификации различные последствия и вред обозначают термином *ущерб*. Ущерб измеряют денежным эквивалентом или числом летальных исходов, или количеством травмированных людей и т. п. Как это ни кощунственно, но между этими единицами измерения желательно найти эквивалент, чтобы ущерб можно было измерять в стоимостном выражении [7].

## **6. КАЧЕСТВЕННЫЕ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ОПАСНОСТЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА**

### **6.1. Общий подход к анализу опасностей**

Анализ опасностей позволяет определить источники опасностей, потенциальные н-ЧП, ЧП-инициаторы, последовательности развития событий, вероятности ЧП, величину риска, величину последствий, пути предотвращения ЧП и смягчения последствий [7].

На практике анализ опасностей начинают с грубого исследования, позволяющего идентифицировать в основном источники опасностей. Затем при необходимости исследования могут быть углублены и может быть проведен детальный качественный анализ. Выбор того или иного качественного метода анализа зависит от преследуемой цели, предназначения объекта и его сложности. Установление логических связей необходимо для расчета вероятностей ЧП. Методы расчета вероятностей и статистический анализ являются составными частями количественного анализа опасностей. Когда удается оценить ущерб, то можно провести численный анализ риска.

При анализе опасностей всегда принимают во внимание используемые материалы, рабочие параметры системы, наличие и состояние контрольно-измерительных средств. Исследование заканчивают предложениями по минимизации или предотвращению опасностей. Главные этапы анализа опасностей показаны на рис.15 [6].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

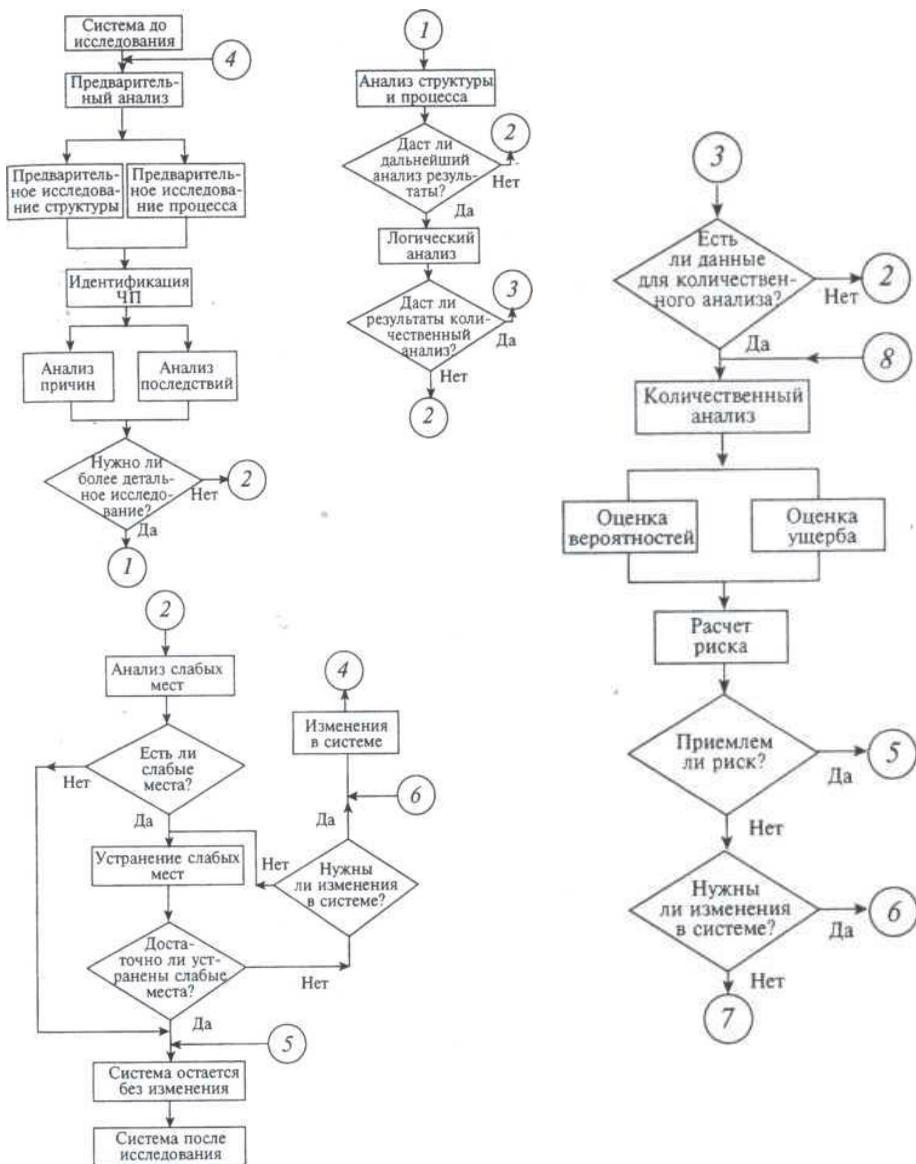


Рис. 15. Процедура анализа опасностей

Качественные методы анализа опасностей включают: предварительный анализ опасностей, анализ последствий отказов, анализ опасностей с помощью дерева причин, анализ опасностей с помощью дерева последствий, анализ опасностей методом потенциальных отклонений, анализ ошибок персонала, причинно-следственный анализ.

## 6.2. Качественные методы анализа опасностей

### 6.2.1. Предварительный анализ опасностей (ПАО)

*Предварительный анализ опасностей* (ПАО) обычно осуществляют в следующем порядке [7]:

- изучают технические характеристики объекта, системы, процесса, а также используемые энергетические источники, рабочие среды, материалы; устанавливают их повреждающие свойства;
- устанавливают законы, стандарты, правила, действия которых распространяются на данный технический объект, систему, процесс;
- проверяют техническую документацию на ее соответствие законам, правилам, принципам и нормам стандартов безопасности;
- составляют перечень опасностей, в котором указывают идентифицированные источники опасностей (системы, подсистемы, компоненты), повреждающие факторы, потенциальные ЧП, выявленные недостатки.

При проведении ПАО особое внимание уделяют наличию взрывопожароопасных и токсичных веществ, выявлению компонентов объекта, в которых возможно их присутствие, потенциальным ЧП от неконтролируемых реакций и при превышении давления. После того как выявлены крупные системы технического объекта, которые являются источниками опасности, их можно рассмотреть отдельно и более детально исследовать с помощью других методов анализа, описанных ниже.

### 6.2.2. Анализ последствий отказов (АПО)

*Анализ последствий отказов* (АПО) — преимущественно качественный метод идентификации опасностей, основанный на системном подходе и имеющий характер прогноза. Этим методом можно оценить опасный потенциал любого технического объекта. АПО обычно осуществляют в следующем порядке [6]:

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

- техническую систему (объект) подразделяют на компоненты;
- для каждого компонента выявляют возможные отказы, используя, например, алгоритм, представленный на рис. 16;
- изучают потенциальные ЧП, которые может вызвать тот или иной отказ на исследуемом техническом объекте;
- результаты записывают в виде таблицы;
- отказы ранжируют по опасностям и разрабатывают предупредительные меры, включая конструкционные изменения.

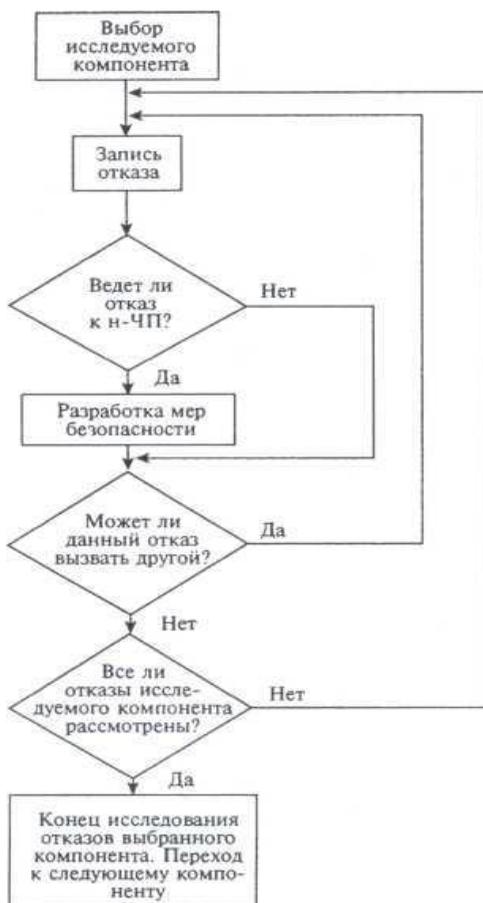


Рис. 16. Алгоритм исследования отказов

Анализ последствий отказов может выявить необходимость применения других, более емких методов идентификации опасностей. Кроме того, в результате анализа отказов могут быть собраны и документально оформлены данные о частоте отказов, необходимые для количественной оценки уровня опасностей рассматриваемого технического объекта

### **6.2.3. Анализ ошибок персонала (АОП)**

*Анализ ошибок персонала* (АОП) включает следующие этапы: выбор системы и вида работы; определение цели; идентификацию вида потенциальной ошибки; идентификацию последствий; идентификацию возможности исправления ошибки; идентификацию причины ошибки; выбор метода предотвращения ошибки; оценку вероятности ошибки; оценку вероятности исправления ошибки; расчет риска; выбор путей снижения риска.

В табл. 6.1 приведены возможные виды потенциальных ошибок, совершаемых операторами. Каждому виду ошибки присвоен гипотетический номер по классификатору. В результате ошибок персонала возможны аварии (пожары, взрывы, механические повреждения, выбросы токсичных химических веществ, проливы и т. д.), несчастные случаи (летальные исходы, травмы и т. д.), катастрофы (разные степени повреждения организма и собственности), которые также могут быть классифицированы [6].

Причины ошибок, вероятности ошибок, возможности исправления ошибок с гипотетической их классификацией даны в табл. 6.2 – 6.4. Следует иметь в виду, что в основу классификации причин ошибок положены внешние и внутренние факторы, так как факторы стресса могут носить и тот и другой характер. Вероятность ошибки оператора зависит от стажа работы и наличия стрессовых условий на рабочем месте. Опыт показывает, что оператор со стажем может совершать ошибки и что вероятность ошибки оператора в зависимости от величины стресса также имеет оптимум (см. рис. 17) [6].

Таблица 6.1 – Виды потенциальных ошибок и гипотетические номера по классификатору

| <b>Вид потенциальной ошибки</b>          | <b>Номер по классификатору</b> |
|--|--------------------------------|
| Пропуск действия                         | Д1                             |
| Неправильное действие                    | Д2                             |
| Действие в неправильном направлении      | Д3                             |
| Много действий                           | Д4                             |
| Мало действий                            | Д5                             |
| Неправильные действия на правильную цель | Д6                             |
| Правильные действия на неправильную цель | Д7                             |
| Преждевременное действие                 | Д8                             |
| Запоздалое действие                      | Д9                             |
| Слишком длительное действие              | ДЮ                             |
| Слишком короткое действие                | Д11                            |
| Неправильный порядок действий            | Д12                            |
| Вредное дополнительное действие          | Д13                            |

Таблица 6.2 – Гипотетическая классификация причин ошибок

| <b>Действующие факторы</b> | <b>Причины ошибок</b>      | <b>Номер в классификаторе</b> |
|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Внешние факторы            | Инструкции                 | П1                            |
|                            | Информация                 | П2                            |
|                            | Организация                | П3                            |
|                            | Эргономика                 | П4                            |
|                            | Условия работы             | П5                            |
|                            | Постановка цели            | П6                            |
| Внутренние факторы         | Опыт                       | П7                            |
|                            | Умение                     | П8                            |
|                            | Знания                     | П9                            |
|                            | Мотивация                  | П10                           |
| Факторы стресса            | Психическое напряжение     | П11                           |
|                            | Физиологическое напряжение | П12                           |

Таблица 6.3 – Гипотетический классификатор ориентировочных значений вероятности ошибки оператора

| Номер по классификатору | Рутинная работа | Наличие инструкций | Наличие стресса | Новая ситуация | Ориентировочное значение вероятности ошибки оператора $P_{оп}$ |
|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------|--|
| B1                      | Да              | Да                 | Нет             | Нет            | 0,0001...0,001   |
| B2                      | Да              | В неполном объеме  | Небольшой       | Нет            | 0,001...0,005  |
| B3                      | Да              | В неполном объеме  | Некоторый       | Нет            | 0,005.. .0,01  |
| B4                      | Нет             | Нет                | Некоторый       | Нет            | 0,01...0,05  |
| B5                      | Нет             | Нет                | Да              | Нет            | 0,05...0,5   |
| B6                      | Нет             | Нет                | Да              | Да             | 0,5...1,0  |

Таблица 6.4 – Гипотетический классификатор ориентировочных значений вероятности исправления ошибки оператора

| Исправление ошибки (характеристика)  | Ориентировочное значение вероятности исправления ошибки $P_{ис}$ | Номер по классификатору |
|--------------------------------------|--|-------------------------|
| Весьма вероятное                     | 0,5  | И1                      |
| Вероятное                            | 0,2  | И2                      |
| Возможное                            | 0,1  | И3                      |
| Невероятное                          | 0,01   | И4                      |
| Весьма невероятное                   | 0,001  | И5                      |
| Невозможное                          | 0  | И6                      |
| С помощью системы защиты             | 0,95...1,0   | И7                      |
| Невозможное из-за отсутствия времени | 0  | И8                      |

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

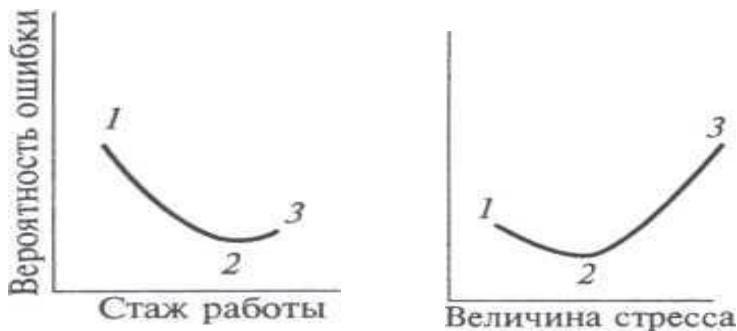


Рис. 17. Характер изменения вероятности ошибки оператора в зависимости от:  
*а* — стажа работы (1 — начальный период; 2 — оптимальная работа; 3 — работа с большим стажем); *б* — величины стресса (1 — малый; 2 — оптимальный; 3 — большой)

Выбрав величину  $U$ , измеряющую последствия ошибки (например, число летальных исходов, денежный эквивалент и т. д.), и установив подходящую шкалу для измерений (например,  $U=1\dots 10$ ;  $1\dots 100$  и т. д.), можно для сравнительной оценки рассчитать значения рисков [6]:

$$R = P_{\text{оп}}(1 - P_{\text{ис}})U, \quad (6.1)$$

где  $P_{\text{оп}}$  и  $P_{\text{ис}}$  — вероятность ошибки оператора и вероятность ее исправления.

В табл. 6.5. даны возможные варианты представления результатов выполнения анализа ошибок персонала [6].

Таблица 6.5 – Вариант представления результатов анализа ошибок персонала

| Форма анализа                                | Пример 1               | Пример 2             | Пример 3                             |
|--|------------------------|----------------------|--------------------------------------|
| Система и вид работы                         | Объект X1              | Объект X2            | Объект X3                            |
|  | Процесс Y1             | Процесс Y2           | Процесс Y3                           |
|  | Вид работы Z1          | Вид работы Z2        | Вид работы Z3                        |
| Цель работы                                  | Задача по Z1           | Задача по Z2         | Задача по Z3                         |
| Вид потенциальной ошибки                     | D12                    | D2                   | D3                                   |
| Потенциальные последствия                    | A                      | N                    | K                                    |
| Исправление ошибки                           | И2                     | И7                   | И4                                   |
| Причины ошибки                               | П3                     | П5                   | П6                                   |
| Метод предотвращения ошибки                  | П38 (пересмотр правил) | П 54 (снижение шума) | П 61 (изменение объекта)             |
| Вероятность ошибки                           | 0,02 (B4)              | 0,3 (B5)             | 0,1 (B5)                             |
| Вероятность исправления ошибки               | 0,2                    | 0,99                 | 0,01                                 |
| Шкала последствий                            | 1...100                | 1...10               | 1...10                               |
| Величина последствий $U$                     | 40                     | 4                    | 8                                    |
| Расчет риска:<br>$R = P_{оп} (1 - P_{ис}) U$ | 0,64                   | 0,012                | 0,792                                |
| Метод снижения риска                         | Управление             | Обучение персонала   | Технические меры, обучение персонала |
| Другие данные                                | Нет                    | Нет                  | Нет                                  |

#### 6.2.4. Причинно-следственный анализ (ПСА)

*Причинно-следственный анализ* (ПСА) выявляет причины происшедшего ЧП. Тем не менее, ПСА является составной частью общего анализа опасностей. Он завершается прогнозом новых ЧП и составлением плана мероприятий по их предупреждению [6].

Анализ начинают со сбора информации, которая призвана описать ЧП точно и объективно. Составляют перечень событий, предшествовавших ЧП, при этом обращают внимание на то, что регистрируемые реальные события и факты бывают двух видов: носящие случайный характер и носящие постоянный характер. Последние участвуют в возникновении ЧП опосредованно и в сочетании со случайными событиями. Например, плохая конструкция ограждений на машине (факт, носящий постоянный характер) способствовала проникновению руки оператора в опасную зону (случайное событие). Перечень может содержать достаточно большое число событий, предшествовавших ЧП, и по нему трудно дать необходимые заключения. В этом случае целесообразно построить ориентированный граф — дерево причин. Построение начинают с последней стадии развития событий, а именно с ЧП-несчастья. По каждому предшествующему событию последовательно ставят следующие вопросы. Каким предшествующим событием  $X$  было непосредственно вызвано событие  $Y$ ? Достаточно ли было одного события  $X$ , чтобы вызвать  $Y$ ? Если нет, то какие другие предшествующие события  $X_1, X_2, \dots, X_n$  еще необходимы, чтобы непосредственно вызвать событие  $F$ ? С помощью этих вопросов выявляют логические связи, представленные на рисунке 18 [6].

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

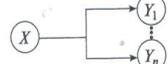
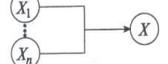
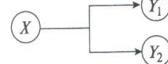
| Действия      | Последовательность   | Разделение   | Сочетание  |
|---------------|--|--|--|
| Определение   | ЧП $Y$ имеет одну причину $X$  | ЧП $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$ имеют одну причину $X$   | ЧП имеет причины $X_1, X_2, \dots, X_n$  |
| Представление |   |   |    |
| Свойство      | ЧП $X$ — необходимое и достаточное условие появления ЧП $Y$  | ЧП $X$ является необходимым и достаточным условием для появления ЧП $Y_1, Y_2, \dots, Y_n$   | Только сочетание ЧП $X_1, X_2, \dots, X_n$ является необходимым и достаточным условием для появления ЧП $Y$  |
| Формула       | $Y \leftrightarrow X$  | $\prod_i Y_i \leftrightarrow X$  | $Y \leftrightarrow \prod_i X_i$  |
| Пример        | <br><br>$X$ — появление в цепи тока большой силы; $Y$ — перегорание плавкого предохранителя | <br><br>$X$ — автомат вышел из строя; $Y_1$ — остановка техпроцесса; $Y_2$ — сигнал тревоги | <br><br>$X_1$ — образование взрывчатой смеси; $X_2$ — инициирование; $Y$ — взрыв |

Рис. 18. Использование логических связей в причинно-следственном анализе

Логическая согласованность дерева причин контролируется путем постановки к каждому предшествующему событию следующих вопросов.

Если бы событие  $X$  не произошло, могло бы, тем не менее, произойти событие  $Y$ ? Было ли необходимым и достаточным само по себе событие  $A$  для того, чтобы произошло событие  $B$ ?

Процесс создания дерева причин побуждает исследователя к сбору и глубокому анализу информации. По окончании работы исследователь имеет группу факторов и диаграмму развития  $n$ -ЧП.

Логическая структура дерева причин такова, что при отсутствии хотя бы одного из предшествующих событий  $n$ -ЧП произойти не может. Это является хорошей основой для того, чтобы сформулировать предупредительные меры с целью: а) исключить повторение  $n$ -ЧП данного типа; б) избежать более или менее аналогичных  $n$ -ЧП (ЧП, которые имеют с данным ЧП общие признаки).

Анализируя дерево причин, можно также заметить, что не все предшествующие события имеют одинаковое значение для предотвращения  $n$ -ЧП. Поэтому имеет смысл составить еще один

(сокращенный) перечень событий, по которому и принимать предупредительные меры [6].

**Рассмотрим пример.** Во дворе предприятия водитель тягача приступил к сцепке тягача с прицепом. Операция осложнилась из-за различной высоты тягача и прицепа, и водитель спустился вниз, чтобы выяснить причину затруднения, забыв поставить тягач на тормоз. Кроме того, это был не тот тягач, который обычно эксплуатировался с этим прицепом. Когда водитель находился между прицепом и тягачом, тягач с работающим двигателем скатился назад по небольшому уклону и придавил водителя к раме прицепа.

Дерево причин дано на рис. 19. Результаты анализа (возможный вариант) представлены в табл. 6.6 в виде причин происшедшего ЧП, предупредительных мероприятий и источников опасности, которые спрогнозированы на базе фактов, занесенных в графу причин. Прогнозирование осуществляют в двух дополняющих друг друга направлениях: а) ведут поиск источников опасности на данном месте; б) ведут поиск рабочих мест, где данный источник опасности может быть идентифицирован [6].

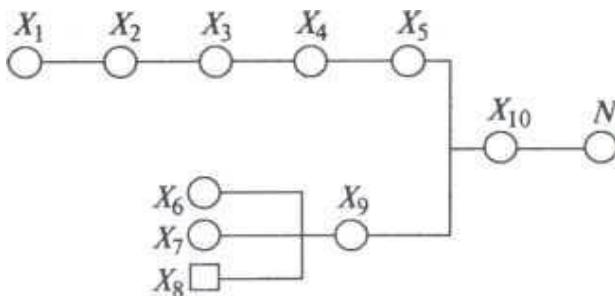


Рис. 19. Дерево причин аварии тягача:

$X_1$  — обычно используемый тягач вышел из строя;  $X_2$  — другой тягач использовался в работе;  $X_3$  — различие в высоте прицепа и нового тягача;  $X_4$  — осуществление сцепки затруднено;  $X_5$  — водитель встает между тягачом и прицепом;  $X_6$  — не включен ручной тормоз;  $X_7$  — вибрации от работающего двигателя;  $X_8$  — двор имеет уклон;  $X_9$  — тягач движется к прицепу;  $X_{10}$  — водитель зажимается между прицепом и тягачом;  $M$  — несчастный случай (травма); (O — факт постоянного характера; остальные — случайного)

Таблица 6.6 – Вариант представления результатов причинно-следственного анализа в примере с тягачом

| <b>Причины несчастного случая</b>          | <b>Возможные предупредительные мероприятия</b> | <b>Источники опасностей</b>            |
|--|--|--|
| Двор с уклоном                             | Реконструкция двора                            | Неподходящие места стоянок             |
| Невыключенный тормоз, работающий двигатель | Инструктаж водителя                            | Недостаточная подготовка водителей     |
| Разная высота прицепа и тягача             | Стандартизация соединений                      | Техническая несовместимость материалов |
| Тягач, вышедший из строя                   | Предупредительный ремонт транспорта            | Поломка оборудования                   |

Таким образом, причинно-следственный анализ происшедшего н-ЧП не только позволяет исключить выявленные причины, но и спрогнозировать опасности. Наконец, за исполнением предупредительных мероприятий необходимо проследить. Эффективность всей работы будет также зависеть от информации, которую получит персонал предприятия. Информация должна вызывать положительное отношение персонала к принимаемым мерам.

### **6.3. Количественный метод анализ опасностей**

При анализе опасностей сложные системы разбивают на множество подсистем. Подсистемой называют часть системы, которую выделяют по определенному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам функционирования системы (например, подсистема управления безопасностью труда). В рамках этих задач подсистема может рассматриваться как самостоятельная система. Таким образом, иерархическая структура сложной системы такая, что позволяет ее разбивать на подсистемы различных уровней, причем подсистемы низших уровней входят составными частями в подсистемы высших уровней. Подсистемы, в свою очередь, состоят из компонентов — частей системы, которые рассматриваются без дальнейшего членения как единое целое [7].

**Основным методом количественного анализа опасностей является – численный анализ риска.** Следует различать техногенный риск при наличии источника опасности и риск при наличии источника, оказывающего вредное воздействие на здоровье работника.

Источник травмоопасности потенциально обладает повреждающими факторами, которые воздействуют на организм или окружающую среду в течение относительно короткого отрезка времени. Что касается источника, характеризующегося вредными факторами, то принято считать, что он воздействует на объект в течение достаточно длительного времени.

Когда последствия неизвестны, то под риском обычно понимают просто вероятность наступления определенного сочетания нежелательных событий.

При наличии  $n$  источников опасности для нахождения риска можно использовать принцип суперпозиции, используя формулу:

$$R(r) = \sum_{i=1}^n Ri(r), \quad (6.2)$$

где  $Rj(r)$  — риск при  $i$ -м источнике опасности.

При определении индивидуального риска необходимо учитывать частоту появления персонала и время их пребывания в заданном месте. Однако на практике индивидуальный риск обычно рассчитывают для гипотетического индивидуума, постоянно находящегося в заданном месте. Таким образом, индивидуальный риск отражает характеристику опасности технической установки вне зависимости от поведения персонала. Как правило, индивидуальный риск уменьшается с увеличением расстояния от технической установки и в заданном месте может быть изображен в виде кривых изорисков.

Для выполнения условий травмобезопасности может потребоваться внесение изменений в следующие компоненты, управляющие риском: конструкторские решения; аварийные методики; учебные, тренировочные программы, программы по переподготовке; руководство по эксплуатации; нормативные документы; программы по безопасности.

Анализ риска, обусловленного наличием источника вредного действия, состоит из этапа оценки риска, сопровождаемого исследованиями, и этапа управления риском. На этапе оценки устанавливают, какие последствия вызывают разные дозы и в разных усло-

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

виях в данном коллективе. На этапе управления риском анализируют разные альтернативы и выбирают наиболее подходящие управляющие воздействия.

Анализ риска различных систем ЧМС обычно заканчивают процедурой ранжирования. Упрощенно ранжирование рисков можно провести в зависимости от тяжести повреждения и частоты ЧП. В табл. 6.7 дан возможный вариант качественной оценки тяжести повреждений, а в табл. 6.8 показано, как можно классифицировать частоту потенциальных ЧП. Из этих таблиц следует, что если в результате анализа опасностей ЧП отнесено по тяжести потенциального повреждения к категории 1 (катастрофическое), а частота ЧП отмечена классом А (частое), то усилия должны быть сосредоточены на устранении опасности конструкторскими мерами. Если потенциальное ЧП имеет категорию 1 тяжести повреждения, то класс частоты ЧП должен быть Е, а при классе частоты А должна быть категория тяжести 4, тогда величина риска не будет большой. Эта точка зрения ведет к допущению того факта, что вероятность ЧП приемлемого риска обратно пропорциональна тяжести повреждения [6].

Таблица 6.7 – Категории тяжести повреждения

| <b>Тяжесть повреждения</b> | <b>Категория</b> | <b>Описание потенциального ЧП</b>   |
|----------------------------|------------------|---|
| Катастрофическая           | 1-я              | Несчастный случай с летальным исходом или повреждение системы, исключающее восстановление     |
| Критическая                | 2-я              | Несчастный случай с тяжелым исходом или значительный ущерб собственности или окружающей среды |
| Ощутимая                   | 3-я              | Несчастный случай или ущерб собственности или окружающей среды                                |
| Пренебрежимая              | 4-я              | ЧП при небольшом повреждении организма или собственности или окружающей среды                 |

Таблица 6.8 – Классы частоты потенциальных ЧП

| Характеристика ЧП по частоте | Класс | Описание потенциального ЧП   |
|------------------------------|-------|--|
| Частое                       | А     | Может происходить часто  |
| Вероятное                    | В     | Может происходить несколько раз в течение жизненного цикла системы ЧМС |
| Возможное                    | С     | Возможно будет иметь место   |
| Допустимое                   | Д     | Невозможное, но полностью исключить из рассмотрения нельзя             |
| Нулевое                      | Е     | Настолько невероятно, что может быть исключено из рассмотрения         |

Используя частоту потенциальных ЧП и тяжесть повреждения, можно ранжировать риски так, как показано в табл. 6.9, которая иллюстрируется на рис. 20 [11].



Рис. 20. Классификация риска в зависимости от тяжести повреждения и частоты ЧП

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Таблица 6.9 – Ранжирование рисков

| Характеристика и класс частоты ЧП |   | Категория и тяжесть повреждения |                   |                |                        |
|-----------------------------------|---|---------------------------------|-------------------|----------------|------------------------|
|                                   |   | 1-я — Катастрофическое          | 2-я — Критическое | 3-я — Ощутимое | 4-я — Пренебрежимое    |
| Частое                            | A | 1A                              | 2A                | 3A             | 4A                     |
| Вероятное                         | B | 1B                              | 2B                | 3B             | 4B                     |
| Возможное                         | C | 1C                              | 2C                | 3C             | 4C                     |
| Допустимое                        | D | 1D                              | 2D                | 3D             | 4D                     |
| Нулевое                           | E | 1E                              | 2E                | 3E             | 4E                     |
| Классификация риска               |   |                                 |                   |                | Ранжирование риска     |
| 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 3A            |   | <=>                             |                   |                | Неприемлем             |
| 1D, 2C, 2D, 3B, 3C                |   |                                 |                   |                | Нежелателен            |
| 1E, 2E, 3D, 3E, 4A, 4B            |   |                                 |                   |                | Допустим с пересмотром |
| 4C, 4D, 4E                        |   |                                 |                   |                | Допустим               |

Управление техническим риском (УТР) — процесс, в результате которого принимаются решения о согласии с известным риском или о необходимости устранения опасности и смягчения последствий. Методы УТР основаны на инженерных знаниях и могут в качестве своей цели ставить, например, задачу повышения надежности систем [11].

## 7. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОСЛЕДСТВИЙ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

### 7.1. Общие понятия и положения об экономических последствиях производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Социально-экономическая значимость проблемы производственного травматизма обусловлена его последствиями, такими как: высокий уровень нетрудоспособности в результате получения травмы, а также инвалидность и смертность среди работающих [9].

От последствий производственного травматизма и заболеваемости народное хозяйство страны так же несет большой ущерб, что снижает эффективность общественного производства, отрицательно влияет на технико-экономические показатели предприятий. Предприятия, учреждения, организации несут материальную ответственность за ущерб, причиненный работнику, в случае повреждения здоровья при исполнении им своих трудовых обязанностей и происшедшим по вине организации.

При рассмотрении экономических аспектов последствий от производственного травматизма используют понятия [6, 9]:

- *экономического ущерба* от действия опасностей на человека, в частности от производственного травматизма и профессиональных заболеваний;

Мероприятия по защите и снижению уровня воздействия опасностей на человека, обеспечению требований безопасности и улучшению условий труда, прогнозированию, предотвращению или снижению последствий травматизма оцениваются *экономическим эффектом* и *экономической эффективностью* этих мероприятий.

*Экономический ущерб от действия опасностей на человека* — это затраты и потери в стоимостном выражении, возникающие за счет:

– гибели, ухудшения состояния здоровья, профессиональных заболеваний людей (при экономической оценке принято считать экономические потери, связанные с потерей обществом трудовых ресурсов — людей в работоспособном возрасте, затратами на медицинское обслуживание и лечение, выплатой страхового

возмещения, оказанием ритуальных услуг, снижением производительности труда, временной нетрудоспособностью, выплатой пенсий по инвалидности и т. д.);

- более быстрого разрушения и старения основных фондов промышленности (производственного оборудования, зданий и сооружений), связанного с ростом скорости естественной коррозии при загрязнении окружающей среды;

- более быстрого разрушения и старения жилищно-коммунального хозяйства городов и поселков;

- затрат на ликвидацию последствий аварий, чрезвычайных происшествий, стихийных бедствий, восстановление объектов экономики, жилищно-коммунального хозяйства, переселение и реабилитацию населения.

## 7.2. Экономический ущерб от действия опасностей на человека, несоблюдения требований безопасности труда и неблагоприятных условий труда

*Экономический ущерб*  $У_{бт}$  от производственного травматизма и профессиональных заболеваний в целом по предприятию, организации можно подсчитать по следующей формуле [9]:

$$У_{бт} = \sum_{i=1}^6 У_{бт\ i} + Н_{л} \quad (7.1)$$

где  $\sum_{i=1}^6 У_{бт\ i}$  — сумма потерь возмещения в связи с несчастными случаями, травмами, профессиональными заболеваниями, руб.;

$Н_{л}$  — потери, связанные с недополучением продукции из-за отсутствия работника (стоимость недополученной продукции), руб.

Потери возмещения (ущербы) складываются из следующих составляющих:

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

$$\sum_{i=1}^6 Y_{6Ti} = Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6 \quad (7.2)$$

где  $Y_1$ , — возмещение бюджету государственного социального страхования расходов на выплату пособий по временной нетрудоспособности, если нетрудоспособность возникла по вине предприятия, организации, руб.;

$Y_2$ , — возмещение органам социального обеспечения сумм пенсий (или части пенсии) инвалидам труда, если инвалидность наступила по вине предприятия, организации, руб.;

$Y_3$  — выплата пособий нетрудоспособным членам семьи в случае смерти работника от болезни или травмы, связанных с производством (за потерю кормильца), руб.;

$Y_4$  — выплата пособий при временном переводе работников на другую работу по состоянию здоровья (возмещение сократившегося заработка), руб.;

$Y_5$  — возмещение ущерба работающим при частичной потере трудоспособности (доплата до среднего заработка), если при временном переводе на другую работу или частичной утрате трудоспособности оплата пострадавшему производится по ранее занимаемой должности, то  $Y_4$  и  $Y_5$  из расчета исключаются, руб.;

$Y_6$  — затраты предприятия на профессиональную подготовку и переподготовку работающих, принимаемых на работу взамен вышедших по болезни и в связи с травмой, а также из-за неудовлетворенности условиями труда в силу их вредности и тяжести (возмещение потери трудового ресурса), руб.

Прочие потери возмещения (ущербы) из-за их незначительности можно не учитывать. Источником получения данных по величинам  $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4, Y_5$  является бухгалтерия предприятия.

$Y_6 = Ч * С$ , где  $Ч$  — число уволившихся из-за травм и профессиональных заболеваний (по данным отдела кадров);  $С$  — стоимость обучения одного человека на данном предприятии, руб. (по данным бухгалтерии).

Каждый из составляющих ущерба  $Y_{6Ti} = Y_{Ti} + Y_{3i}$   
где  $Y_{Ti}$  — потери возмещения (ущербы), обусловленные травмами;

$Y_{3i}$  — потери возмещения (ущербы), обусловленные профессиональными заболеваниями.

Экономический ущерб от производственного травматизма и профессиональных заболеваний определяется не только потерями

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

возмещения, но и условной стоимостью недополученной продукции в связи с выбытием работающего из производственного процесса, которая определяется в формуле (7.1) членом  $H_n$ , в руб.

В общем виде условная стоимость недополученной продукции (условные потери прибавочного продукта) определяются произведением числа дней нетрудоспособности из-за травматизма и профессиональных заболеваний на среднюю стоимость продукции, вырабатываемой работающим за один день. Условная стоимость недополученной продукции в целом по предприятию может быть определена путем суммирования стоимости недополученной продукции на каждом рабочем месте, где отсутствовал работник по причине получения травмы или профессионального заболевания, по формуле [9]:

$$H_n = \sum_{j=1}^n D_j C_j = \sum_{j=1}^n D_j Z_j \eta \quad (7.3)$$

где  $n$  — число рабочих мест на предприятии, на которых не выполнялась работа по причине отсутствия работника;

$D_j$  — число потерянных на  $j$  рабочем месте трудовых дней по причине нетрудоспособности работника;

$C_j$  — средняя стоимость продукции, вырабатываемой работником на рабочем месте  $j$  в день, руб.;

$Z_j$  — средняя заработная плата в день одного работающего на рабочем месте  $j$ , руб.;

$\eta$  — коэффициент стоимости прибавочного продукта, создаваемого в день на рабочем месте, по отношению к среднедневной заработной плате, зависит от отрасли и вида предприятия, в среднем принимается 1,4... 1,5.

Анализ размеров ущерба, наносимого предприятию производственным травматизмом и профессиональными заболеваниями, используются в практике управления охраной труда для планирования первоочередных мероприятий по созданию безопасных и безвредных условий труда, экономического обоснования принимаемых решений.

Расчет ущерба может проводиться за разные периоды времени, но как правило, рассчитывается годовой ущерб. В этом случае все составляющие ущерба и количество дней нетрудоспособности рассчитываются за год.

### 7.3. Экономический эффект мероприятий по обеспечению безопасности и улучшению условий труда

*Экономический эффект мероприятий по обеспечению безопасности и улучшению условий труда [9].*

Экономический эффект (экономическая выгода  $B_{БТ}$ , руб.) в денежном выражении мероприятий по улучшению условий и охране труда определяется суммой предотвращенного ущерба (экономических последствий)  $\Delta U_{БТ}$  от производственного травматизма и профессиональных заболеваний, руб.; увеличением прибыли  $\Delta П$  предприятия за счет прироста производительности труда, руб.; сокращением расходов  $\Delta Л$  на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях, руб.:

$$B_{БТ} = \Delta U_{БТ} + \Delta П + \Delta Л \quad (7.4)$$

Предотвращенный ущерб ( $\Delta U_{БТ1}$ ) определяется разностью ущербов до ( $U_{БТ1}$ ) и после ( $U_{БТ2}$ ) мероприятий, подсчитываемых по формуле (7.1):

$$\Delta U_{БТ} = U_{БТ1} - U_{БТ2}.$$

Увеличение прибыли  $\Delta П$ , руб., предприятия объясняется снижением себестоимости выпускаемой продукции из-за роста производительности труда, обусловленного повышением работоспособности работников в более благоприятных условиях труда. Улучшение условий труда может быть достигнуто, например, за счет улучшения микроклиматических условий в рабочей зоне, повышения освещенности и улучшения характеристик световой среды, снижения напряженности труда, утомляемости за счет организации рабочего места в соответствии с эргономическими рекомендациями и т. п. Увеличение прибыли предприятия определяется суммированием увеличения прибыли (снижения себестоимости продукции) по каждому участку, рабочему месту, на которых проводились мероприятия по улучшению условий труда:

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

$$\Delta\Pi = \sum_j (\Pi_{2j} - \Pi_{1j}) \approx \sum_j (C_{1j} \cdot E_{1j} - C_{2j} \cdot E_{2j}) \quad (7.5)$$

где  $\Pi_{1j}, \Pi_{2j}$  — соответственно прибыль, полученная ра счет работы на участке (рабочем месте)  $j$  до и после проведения мероприятия, руб.;

$C_{1j}, C_{2j}$  — соответственно себестоимость единицы продукции на участке  $j$  до и после проведения мероприятия, руб./ед., руб./т, руб., руб./м<sup>3</sup> (размерность в зависимости от вида продукции);

$E_{1j}, E_{2j}$  — соответственно количество единиц продукции, получаемой на участке  $y$ , до и после проведения мероприятия, ед., т, м<sup>3</sup> (размерность в зависимости от вида продукции).

Продукцией могут быть выпускаемые изделия, заготовки, число набранных на компьютере страниц текста, количество разработанных программ, выполненных технологических операций и т. п.

Сокращение расходов  $\Delta L$  на льготы и компенсации обусловлено тем, что за счет мероприятий по улучшению условий труда снижается тяжесть или напряженность труда (был тяжелый — стал средней тяжести, был напряженный — стал напряженный средней степени), снижается класс вредности (были вредные условия — стали допустимые), а это позволяет снять льготы и компенсации или уменьшить их размер.

Снижение расходов на льготы и компенсации также определяется суммированием по отдельным участкам или видам работ, на которых за счет мероприятий по улучшению условий труда удалось достичь сокращение расходов.

$$\Delta L = \sum (L_{1j} - L_{2j}) \quad (7.6)$$

где  $L_{1j}, L_{2j}$  — соответственно расходы на льготы и компенсации работающим на участке  $j$  до и после мероприятий.

#### 7.4. Экономический эффект мероприятий по охране труда – элемент управления социально-экономическими последствиями производственного травматизма

Экономическая эффективность мероприятий в области охраны труда определяется разницей полученного экономического эффекта (выгоды  $B$ , руб.) и понесенных для его получения затрат  $Z$ , руб.

Для оценки экономической эффективности используют показатели чистого и общего (абсолютного) экономического эффекта. Показатель чистого экономического эффекта (годового экономического эффекта  $\mathcal{E}_r$ ) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = B - Z, \text{ руб} \quad (7.7)$$

Чем больше годовой экономической эффект  $\mathcal{E}_r$ , тем выше экономическая эффективность мероприятия.

Затраты  $Z$  на реализацию мероприятия рассчитываются по формуле:

$$Z = E_n K - C, \quad (7.8)$$

где  $K$  — капитальные вложения в мероприятие, руб. (затраты на приобретение средств защиты, модернизацию оборудования, создание или улучшение систем вентиляции, очистки и кондиционирования воздуха и т. п.);

$E_n$  — безразмерный нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений (в целом по промышленности  $E = 0,12$ , для некоторых видов мероприятий может равняться  $0,08$  и даже  $0,03$  — для восстановительных работ);

$C$  — затраты на обслуживание и эксплуатацию систем обеспечения условий и охраны труда в год, руб.

Общая (абсолютная) экономическая эффективность  $\mathcal{E}_o$  мероприятия определяется выражением  $\mathcal{E}_o = B/Z$ . Мероприятие считается экономически эффективным, если  $\mathcal{E}_o > 1$ . Чем выше  $\mathcal{E}_o$ , тем эффективнее мероприятие.

Эффективность капитальных вложений  $\mathcal{E}_k$  в мероприятия по охране труда оценивают по формуле:

$$\mathcal{E}_k = (B - C)/K, \quad (7.9)$$

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Если  $\mathcal{E}_k \geq E_H$ , то капитальные вложения следует считать эффективными.

Срок окупаемости капитальных вложений  $T = 1 / \mathcal{E}_k$ , лет. Если  $T < 1 / E_H$ , мероприятие считается окупаемым.

Экономический эффект мероприятия может быть получен только после его реализации и даже не в первый год. Затраты предприятие несет вначале, а эффект получает позднее. При наличии в стране инфляции сопоставлять вложенные в проект финансовые средства и полученный позднее эффект нельзя, так как современные деньги могут оказаться не сопоставимы по покупательной способности с «будущими». Поэтому для оценки эффективности многолетних проектов мероприятий по обеспечению безопасности жизнедеятельности необходимо учитывать фактор дисконтирования, позволяющий привести «будущие» деньги к современному моменту. Для учета фактора времени при оценке эффективности мероприятий применяют такой показатель, как чистый дисконтированный доход (ЧДД):

$$\text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T \frac{B_t - \mathcal{Z}_t}{(1 + r)^t} \quad (7.10)$$

где  $r$  — коэффициент дисконтирования, учитывающий уровень инфляции: чем он больше, тем выше инфляция, при  $r = 0$  инфляции нет;  $t$  — текущий год реализации мероприятия;  $T$  — год окончания реализации программы мероприятий. Чем больше ЧДД, тем эффективнее мероприятие.

Следует обратить особое внимание на то, что отрицательное значение рассчитанного ЧДД не всегда может являться однозначным показателем нецелесообразности мероприятия, так как при расчетах не всегда учитывается (из-за сложности расчета или отсутствия расчетных методик) косвенный предотвращенный ущерб.

Экономический эффект от вложения финансовых средств в системе безопасности достаточно часто выступает лишь в виде возможных экономических потерь от вероятной аварии или несчастного случая. Это является серьезным психологическим аспектом, побуждающим предприятия вкладывать свободные средства в мероприятия, дающие реальный доход, а не на повышение безопасности производства. Однако «экономия» на безопасности ложна и чревата для предприятия серьезными убытками.

---

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Например, долговременные экономические, экологические и социальные потери, полученные в результате Чернобыльской катастрофы, несоизмеримо превысили те средства, которые можно было бы вложить в разработку и создание высоконадежных средств обеспечения безопасности ядерного реактора.

Экономический эффект мероприятий по охране труда не может и не должен являться единственным критерием целесообразности проведения мероприятий. Даже если экономические расчеты показывают неэффективность мероприятия, оно может быть реализовано, так как обладает большой социальной эффективностью. Предпочтение социального эффекта экономическому вовсе не означает второстепенность последнего, особенно в условиях рыночной экономики [9, 14].

Экономический эффект является не целью мероприятий, а лишь одним из аспектов их оценки. Имея представление об экономической эффективности мероприятий, органы управления и работодатель более планомерно могут осуществлять затраты на их проведение и **управлять социально-экономическими последствиями производственного травматизма и профессиональных заболеваний на производстве.**

## 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ПРОФИЛАКТИКЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

### 8.1. Основные принципы обеспечения безопасности труда

В настоящее время известны два фундаментальных принципа обеспечения безопасности труда, и оба они связаны с сегодняшней готовностью управлять возможными будущими событиями и предотвращать их, если они могут представить для нас опасность [18].

Первый принцип – **принцип профилактики, принцип предотвращения**. Он состоит в постоянном (систематическом) выполнении различных мероприятий, направленных на предупреждение, профилактику, предотвращение опасностей, ликвидацию или снижение риска. Это основной, **главный принцип** обеспечения реальной безопасности.

Второй принцип – **принцип минимизации последствий** неблагоприятного события, которое не удалось предотвратить. Этот принцип состоит в выполнении мероприятий постоянной готовности к ликвидации появления опасности и минимизации ее последствий. Он вытекает из невозможности обеспечения абсолютной безопасности. Первым практическим шагом, который необходимо осуществить, исходя из требований основного принципа обеспечения безопасности труда и гигиены труда, является организация и реализация превентивных мер, осуществление профилактики производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

При этом реализация первого принципа должна происходить не хаотически, а, исходя из строгой логики ранжирования профилактических мер и строгого соблюдения последовательности (приоритетности) выполнения различных мероприятий. Заметим, что требования Руководства Международной организации труда по СУОТ гласят, что "3.10.1.1. Опасности и риски для безопасности и здоровья работников должны быть в оперативном порядке идентифицированы и оценены. Предупредительные и регулирующие

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

меры должны быть осуществлены в следующем порядке приоритетности [19]:

- (а) устранение опасности/риска;
- (б) ограничение опасности/риска в его источнике путем использования технических средств коллективной защиты или организационных мер;
- (в) минимизация опасности/риска путем проектирования безопасных производственных систем, включающих меры административного ограничения суммарного времени контакта с вредными производственными факторами;
- (г) там, где оставшиеся опасности/риски не могут быть ограничены средствами коллективной защиты, работодатель должен бесплатно предоставить соответствующие средства индивидуальной защиты, включая спецодежду, и принять меры по гарантированному обеспечению их использования и технического обслуживания".

Среди профилактических мер используются и инженерно-технические меры предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, и "правильная" организация работ по охране труда.

На практике в достаточно часто встречающихся случаях опасности и риски не могут быть устранены, ибо это требует нерациональной затраты человеческих, материальных и финансовых ресурсов. В этих-то случаях и должна проявиться организаторская и инженерная грамотность руководителя и его специалиста по охране труда, позволяющая ограничивать уровни опасности в источнике и на путях их распространения. Именно здесь широко применяются известные способы "защита временем" и "защита расстоянием".

Особую роль играют средства индивидуальной защиты – последний рубеж защиты организма работника от вредного воздействия неблагоприятных факторов производственной среды. СИЗ применяются в тех случаях, когда безопасность работника не может быть обеспечена другими техническими средствами при современном уровне развития техники и технологий [18].

## 8.2. Мероприятия по предупреждению производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Основные мероприятия по предупреждению производственного травматизма связаны с предотвращением трех основных типов причин травматизма: **технических, организационных, личностных.**

Мероприятия, способствующие предупреждению производственного травматизма и аварийности должны быть направлены на реализацию следующих основных требований [20]:

1. **Совершенствование технологических процессов и технических систем** (безопасные технологические процессы и оборудование; применение эффективных предохранительных устройств; использование блокировочных устройств и др.).

2. **Совершенствование методов организации труда** (качественное обучение и аттестация работников; эффективный распорядок режимов труда и отдыха; разработка планов профилактики производственного травматизма и ликвидации аварийных ситуаций и др.).

3. **Создание здоровых санитарно-гигиенических условий труда** (снижение опасных и вредных производственных факторов до нормативных величин; нормализация светового климата и метеорологический условий в помещениях; эффективная вентиляция производственных помещений и др.).

4. **Расширение экономических способов воздействия на травматизм** и аварийность (стимулирование работы без травм и аварий; компенсация ущерба, причинённого, например, населению производственной аварией из фондов предприятия и др.).

5. Прогнозирование проявления опасностей и условий, при которых они могут воздействовать на работников.

### **Предотвращение технических причин производственного травматизма:**

Устранение технических причин связано с совершенствованием технологических процессов, заменой оборудования, имеющего конструктивные недостатки и большую изношенность, постоянным мониторингом (диагностикой) технического состояния оборудования, зданий и сооружений, инструмента и средств коллективной и индивидуальной защиты.



Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Эффективными и чисто *техническими мерами безопасности* являются инженерные меры защиты людей от источников вредного воздействия, таких как, изоляция опасных элементов, а также установки барьеров между работниками и потенциальными источниками травмы.

К ним относятся (но ими не исчерпываются):

- автоматизация, роботизация, дистанционное управление,
- применение вспомогательного оборудования и автоматической защиты.

Большую роль играет и *нормализация условий труда*: качественная атмосфера, хорошее освещение, отсутствие шума и вибраций, нормальный микроклимат и т. п.

**Организационные меры по предупреждению производственного травматизма [21]:**

Организационные причины несчастных случаев устраняют введением корпоративной системы управления охраной труда. Организационные меры безопасности помимо прочего включают в себя защиту работников от источников опасного и/или вредного воздействия за счет обеспечения работников индивидуальными средствами защиты и рациональной временной организации рабочего процесса.

Большую роль в совершенствовании работы по охране труда играет управление качеством продукции, при котором неизбежно устраняются недостатки в организации рабочих мест и нарушения технологического регламента, правил и норм транспортировки, складирования и хранения материалов и изделий, планово-предупредительного ремонта оборудования, транспортных средств и инструмента

**Предотвращение личностных (психологических и психофизиологических) причин производственного травматизма [21]:**

Предотвращение личностных (психологических и психофизиологических) причин травмирования связано с подбором кадров, а также с постоянным его обучением, инструктированием и воспитанием, стимулирующими безопасное поведение работников. Поскольку полностью устранить опасности посредством технических и организационных мероприятий не удастся, то безопасность работника зачастую определяется только его поведением.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Чтобы работники имели необходимые представления обо всех видах риска, потенциальных опасностях и опасных элементах оборудования, которые присутствуют на рабочем месте, и могли знать, когда они подвергаются той или иной опасности и каковы могут быть последствия их действий, требуются соответствующее образование, подготовка (обучение и тренировка) и опыт работы.

Хотя для каждого рабочего места (или вида работ) имеются (при нормальной организации охраны труда) инструкции по охране труда, зачастую требования, изложенные в них, забываются работниками, особенно относительно низкой квалификации. Гораздо лучшую роль могут и должны играть различные плакаты, предупредительные сигналы, маркировка и окраска, знаки безопасности.

Поскольку абсолютной безопасности на производстве в принципе не бывает и быть не может, то каждый работник должен быть готов к активному противодействию опасностям и к оказанию первой помощи пострадавшему.

Заметим, что действия работников в условиях аварийной ситуации и непосредственно после возникновения несчастного случая должны быть продуманы и "организованы" заранее. При этом размещенные в необходимых местах соответствующие указатели и информация (обозначение аварийных выходов, огнетушителей, расположение пунктов первой медицинской помощи, душевых, фонтанчиков для промывки глаз или блокирующих устройств) служат предельно ясными инструкциями по принятию быстрых адекватных мер.

### 8.3. Профилактика социально-экономических последствий производственного травматизма

Наблюдающееся в последнее время возрастание энергетического, материально-экономического, информационного потенциала производственных и технологических комплексов и систем, применение новых энерго-, материало- и наукоемких технологий, а также другие объективные причины, связанные с научно-техническим прогрессом, требуют новых, более полных представлений о **производственном травматизме**, различных опасностях технических систем, а также переоценки старых и выработки новых критериев и факторов оценки и *профилактики травматизма* [20].

Объективное качественное усложнение технических систем, резко ускорившееся в 80-90-е гг. XX в в Западной Европе и Америке, в нашей стране шло значительно медленнее, что было связано, в основном, с политическими и

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

экономическими причинами. Однако со второй половины 1990-х гг. в России, после реализации определенных политико-социальных преобразований, наблюдался некоторый экономический рост, приведший к возникновению новых производств, переоборудованию, реконструкции имеющихся, широкому внедрению более совершенных технологий и оборудования. В настоящее время, хотя и с некоторым «опозданием», наша страна повторяет путь стран Запада, движущихся к построению так называемого «информационного общества». Именно поэтому все более актуальными в современной России становятся вопросы профилактики травматизма на различных промышленных предприятиях.

Несчастные случаи могут быть определены как незапланированные происшествия, приводящие к травмам, гибели людей, потере продукции, повреждению имущества. Без понимания причин возникновения несчастных случаев предотвратить их крайне трудно.

В свое время (1931 г.) В.Х. Хайнрих (Heinrich), создатель так называемой теории «домино», определил, что 88 % всех несчастных случаев вызваны неправильными действиями персонала, и только 10 % ненадежностью оборудования и 2 % "форс-мажорными" обстоятельствами [15].

Он предложил "пятифакторную последовательность" возникновения несчастного случая, в которой каждый фактор приводит в действие последующий, подобно падению поставленных в ряд костяшек домино:

- 1 – происхождение и социальные условия;
- 2 – ошибка рабочего;
- 3 – неправильные действия в совокупности с механической и физической опасностью;
- 4 – несчастный случай;
- 5 – повреждения или травмы.

Он предположил, что исключение одного из факторов предотвратит несчастный случай и вызываемую им травму, как удаление одной из костяшек домино из ряда может остановить их падение. При этом ключевым фактором данной последовательности является фактор номер 3.

Природа человеческого участия в несчастных случаях различается по своему характеру, временным характеристикам и по значимости в структуре причин несчастных случаев. Чаще всего человеческий фактор, в форме ограниченного числа существовавших

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ранее несовершенных производственных систем, порождает основные причины несчастных случаев со смертельным исходом. Данные причины объединяются с последующими техническими ошибками и промахами или неблагоприятными условиями окружающей среды и приводят в результате к несчастному случаю.

Исследователи, работающие в различных областях науки и техники, пытаются разработать теорию этиологии несчастных случаев, которая поможет выявить, изолировать и в конечном итоге устранить факторы, способствующие возникновению несчастных случаев или являющиеся их непосредственной причиной.

Важнейшим звеном в структуре мероприятий по обеспечению безопасной деятельности человека является психология безопасности труда, представляющая собой один из разделов психологии труда [17].

Перед человеческим обществом на всех этапах его развития стояла задача повышения эффективности трудового процесса, совершенствования способов, производства продуктов и средств, необходимых для своего существования. В решении этой задачи возможны два пути, которые обусловлены двухплановостью любого трудового процесса:

- с одной стороны, в нем всегда присутствует объект, на который направлены усилия человека,
- с другой – субъект, сам человек, осуществляющие эти усилия.

Первый путь – это оптимизация того, что связано с объектом труда – средств, условий труда. Второй – связан с познанием субъекта труда, то есть человека – необходимостью раскрытия и учета его физиологических, биологических, социальных, психологических и других свойств.

Система субъективных особенностей трудового процесса обозначается понятием человеческого фактора. Для психолога наиболее существенной особенностью трудовой деятельности человека является то, что она всегда целенаправленна, сознательна, активна, социально сформирована.

Трудовая деятельность человека представляет собой единство психического и физического. Одновременно она предполагает и цель, план действия и трудовые движения.

Понятно, что в основе деятельности человека лежат физиологические и биохимические процессы, протекающие в его организме, и, прежде всего в коре головного мозга. Всякие попытки

игнорировать это специфическое для деятельности единство, приводит к упрощенному ее пониманию.

Существуют три вида психических явлений: психические процессы, психические состояния и свойства личности. Они должны изучаться только в единстве с человеческой деятельностью в целом.

Цели, которые в своей деятельности ставит человек, могут быть как отдаленными, общими так и более близкими, конкретными. Поэтому и само понятие «деятельность» – весьма широкое. Например, цель рабочего – выточить деталь. Однако, для того, чтобы выточить ее, надо осуществить ряд действий, каждое из которых также имеет свою цель: пустить станок, пододвинуть резец и т.д.[18]

Действие – это элемент деятельности, в результате которого достигается конкретная цель. Некоторые действия формируются сразу, без упражнения, только на основании понимания задачи. Однако есть действия, которые формируются лишь в процессе упражнения – это навыки.

Навык, формируясь в процессе упражнения, автоматизируется, хотя и не выходит из под контроля сознания, и в процессе его выполнения превращается в осознанную цель. Навык как действие объединяет и физиологическое и психическое явление. Его физиологическим механизмом является нейродинамический стереотип, представляющий собой систему условно рефлекторных связей в коре головного мозга, образующуюся при упражнении навыка. Но каждый навык имеет и свою психологическую структуру, в которую входят цель действия, намерение ее достижения, определенная организация восприятия, внимания, мышления, памяти, связи сенсорных и моторных компонентов движения, степень волевого усилия и так далее.

Ни один нормальный человек не хочет, чтобы с ним произошел несчастный случай. И в тоже время мировая статистика свидетельствует: подавляюще большинство таких случаев происходит по вине самих пострадавших.

Психологические причины несчастных случаев поддаются изучению, а значит и профилактике. Разобравшись в их природе, психологическая наука открывает пути организации безопасной работы, дает эффективные практические рекомендации, полезные как руководителям производства, так и непосредственно исполнителям так называемых «рискованных» работ.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Трудовая деятельность является общим объектом изучения для таких дисциплин, как, например, гигиена труда, физиология труда, экономика, инженерные науки и другие. Каждая из этих дисциплин, используя специальные знания, средства и методы, стремится к решению практических задач, направленных на рационализацию трудовой деятельности в том числе, на повышение ее безопасности.

Психология безопасности труда занимается исследованием человеческой психики, позволяющей ему осуществлять и регулировать свою трудовую деятельность, придавая ей безопасный характер [19].

Любая деятельность имеет субъективный характер. В данном случае под субъективностью понимается, не только готовность выполнять определенные действия по-своему, поступать не запланировано, а в ряде случаев спонтанно, непредсказуемо, но и готовность к осознанию своей спонтанности, то есть рефлексии своей деятельности.

Целью психологии безопасности труда является изучение психики субъекта труда, его психические процессы, состояния, свойства личности, которые составляют необходимый внутренний компонент трудовой деятельности и делают ее безопасной.

Безопасный труд в значительной мере проблема психологическая. Подтверждением этого является международная статистика, которая свидетельствует, что причинами травматизма 4% составляют опасные условия труда, а 96% – опасные действия. Так называемый «человеческий фактор».

На современном этапе развития человечества можно выделить основные причины возрастания числа и тяжести травматизма [20]:

- 1 – значительный рост числа и уровня опасностей в труде и понижение непосредственных физических возможностей человека противостоять этим опасностям;
- 2 – значительное увеличение цены ошибки;
- 3 – адаптация человека к опасностям его труда (постоянное общение с техникой притупляет у человека чувство опасности);
- 4 – нарушение правил безопасности труда (человек адаптируется не только к опасностям, но и к нарушениям правил).

Далеко не каждое нарушение правил безопасности влечет за собой несчастный случай. Это и имеет отрицательную сторону. Человек, однажды безнаказанно нарушив правила и получив за счет

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

этого какой-то выигрыш в труде, потом в поиске новых выгод будет снова повторять подобные нарушения. Так постепенно люди привыкают действовать с нарушениями правил, не задумываясь над тем, что данное нарушение может рано или поздно завершиться несчастным случаем.

Таким образом, существует целый ряд объективных причин, способствующих росту числа и тяжести несчастных случаев. А изучение этих причин, познание некоторых из них, способствует их устранению, противодействуя росту травматизма.

Так как вышеперечисленные причины в значительной мере являются психологическими, то психология как наука становится одним из важнейших средств, помогающих использованию человеческого фактора для обеспечения безопасности в трудовой деятельности.

При этом важно помнить, что вредное отрицательно воздействие большинства источников опасности может быть уменьшено за счет технико-технологических мер, обязательного соблюдения установленных правил поведения и готовности рабочих выполнять требования безопасности.

В 1996 г. в рамках Государственной научно-технической программы «Безопасность» была опубликована монография П.Г. Белова «Теоретические основы системной инженерии безопасности». В ней заложены теоретические основы методологии исследования и совершенствования производственно-экологической безопасности. Указанными вопросами занимаются также С.В. Белов и другие исследователи, например. Таким образом, теоретические основы системного подхода к исследованию опасности технических систем можно в настоящее время считать достаточно разработанными [21].

Между тем, на подавляющем большинстве предприятий России анализ производственного травматизма производится только на основе расчета так называемых стандартных показателей несчастных случаев (стандартных показателей, реперов опасности) – коэффициентов частоты, тяжести несчастного случая и некоторых других. Расчет этих коэффициентов, хотя и позволяет ориентировочно оценить степень опасности системы, тем не менее, не дает информации о характере могущих возникнуть несчастных случаев, их последствиях и т.д., а значит, практически бесполезен при решении проблемы активного управления безопасностью в технической системе.

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

Встает вопрос перехода к оптимизации задач активного **управления профилактикой производственной безопасности**.

Основными причинами производственного травматизма являются: старение и износ основных производственных фондов; несовершенство и нарушения технологических процессов; неудовлетворительная организация производства работ; эксплуатация неисправных механизмов и оборудования; ухудшение производственного контроля; ухудшение обеспечения средствами индивидуальной защиты и систем коллективной защиты; снижение ответственности работодателей и руководителей производств за состояние условий и охраны труда; снижение производственной и технологической дисциплины, а также психологические факторы.

Современной наукой, исходя из императива профилактики, постулируется приоритет профилактической работы, в том числе и по предупреждению производственного травматизма, являющейся одним из главных моментов повышения уровня безопасности существующих «человеко-машинных» систем. Несчастный случай на производстве, который заканчивается смертью пострадавшего – это чрезвычайное происшествие. Источник любого происшествия в досадных, а порой и преступных промахах в работе, следствие чей-то беспечности, некомпетентности и равнодушия.

Известно, что частота возникновения травматизма на предприятиях подчиняется закономерности, напоминающей пирамиду, у которой в основании лежат риски, имеющие место на производстве, далее микротравмы, и т.д. Статистика показывает, что если на предприятии происходит смертельный случай, то в его основе лежат от тысячи до нескольких десятков тысяч опасных условий. Можно считать, что руководство предприятия не доглядело эти тысячи опасных ситуаций. С этой точки зрения происшествие со смертельным исходом это закономерное завершение вышеуказанной «пирамиды» то есть ее вершина. В основании этой пирамиды лежат нерегистрируемые нарушения, выше – легкие травмы, еще выше – травмы с временной утратой трудоспособности, а ближе к вершине – происшествия с тяжелыми последствиями. И, наконец, смертельный случай. Установлено, например, что одному смертельному случаю предшествует 10-30 случаев тяжелых травм (поразному на разных предприятиях), 100-300 легких травм, 1000-3000 микротравм и 10-30 тысяч так называемых опасных факторов. Если у основания этой пирамиды, на уровне опасных ситуаций никаких профилактических действий не предпринимать, то по мере

## Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

их накопления происшествие со смертельным исходом становится закономерным и неотвратимым [20].

Уровень производственного травматизма на многих предприятиях остается достаточно высоким на протяжении многих лет. Тем не менее, исходя из анализа статистики в отраслях экономики, относительно позитивные тенденции производственного травматизма со смертельным исходом наблюдается в целом по промышленности. Таким образом, профилактика травматизма связана, в первую очередь, именно с работой на «базовом» уровне данной пирамиды, то есть с нормализацией ноксосферы. А это упирается в первую очередь в психологический, то есть человеческий фактор. При всей очевидности данного положения, на практике, возникают определенные сложности его реализации в связи с отсутствием полной и абсолютно достоверной информации [16].

Главной и наиболее трудно разрешимой проблемой в этом плане является то, что работники предприятия заинтересованы в сокрытии фактов травматизма, или переквалификации их на менее тяжкие, поскольку несут за них персональную ответственность. Следовательно, идя только по пути усиления ответственности руководителей, одними карательными мерами не удастся достигнуть ожидаемого результата, ибо каждый вскрытый на производстве факт травматизма вышестоящим руководителем будет восприниматься не как положительный момент в профилактической работе, проводимой в подразделении, а как основание для наказания. При проверках, проводимых отделом по надзору и контролю соблюдения законодательства по охране труда в машиностроении государственной инспекции труда в Нижегородской области, регулярно вскрываются факты скрытого травматизма или переквалификации травм на более легкие. Таким образом, при разработке мероприятий по профилактике травматизма актуальным становится вопрос разработки таких моделей управления охраной труда на предприятии, в которых бы центр тяжести был смещен с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства и контрольных органов в сторону внутренней самооценки (самообследования) [16], где опять-таки решающим становится психологический, то есть человеческий фактор».

Статистика и динамика несчастных случаев на производстве и профзаболеваний должна накапливаться и тщательно анализироваться. Однако целью и результатом такого анализа должны быть не поиск и наказание виновных (а чаще невиновных), а улучшение менеджмента, совершенствование системы промышленной

Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

безопасности и охраны труда. Главенствующим фактором при этом должен быть не страх, а положительная мотивация в действиях людей. Результаты самооценки становятся с одной стороны механизмом постоянного внутреннего улучшения условий труда, а с другой – могут представляться внешним проверяющим для их выборочной проверки. В теории менеджмента разработаны различные модели улучшения качества работы предприятия.

В общем случае под моделью совершенствования деятельности понимается определенная совокупность критериев и составляющих, характеризующих основные компоненты деятельности предприятия, в том числе в области охраны труда, с позиций менеджмента качества. Одними из основных методов самооценки являются *матричный и табличный*.

**Матричный метод** представляет собой совокупность квалитетических шкал (в виде матриц) «уровней совершенства» по всем критериям модели, выраженных вербально, от полностью неудовлетворительного состояния до полного совершенства. Он позволяет просто и легко проследить динамику развития во времени путем анализа профиля результатов самооценки и обеспечивает визуальный анализ положительных сдвигов в настоящий момент относительно прошлого состояния [17].

**Табличный метод** проводится путем заполнения для каждого оцениваемого аспекта деятельности или критерия модели таблицы, в которой дается оценка уровня совершенства критерия, степени системности и распространенности применяемого подхода, указываются сильные и слабые стороны, потенциальные возможности и угрозы для каждого критерия модели, а также области для возможных улучшений. Он дает возможность провести SWOT-анализ деятельности по критериям модели и служит основой для составления плана корректирующих и предупреждающих действий.

При разработке плана профилактических мероприятий по предупреждению травматизма важным аспектом является не только перечень их, но и ранжирование, то есть определение степени весомости вклада каждого мероприятия в состояние условий труда. По значениям «уровней совершенства» критериев Модели с учетом коэффициентов весомости данного критерия может быть рассчитан интегральный критерий (показатель) оценки совершенства. Разработка модели, улучшающей качество работы предприятия в области профилактики травматизма на базе проведения са-



Методы учета и анализа прогноза социально-экономических последствий производственного травматизма и профессиональных заболеваний

моценки, позволит оценить исходное состояние профилактической работы, определить сильные и слабые стороны, нуждающиеся в улучшении и разработать адекватный план мероприятий по предупреждению производственного травматизма [21].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

За соблюдением правил безопасности необходимо следить всегда, в любых условиях и по отношению к любому лицу, так как человек, долгое время не подвергавшийся несчастному случаю, но работающий неосторожно, с такой же вероятностью окажется его жертвой, как и работник, впервые в жизни допустивший неосторожность.

Для обеспечения безопасности труда кроме вещественных производственных факторов необходимо учитывать и субъективные:

- индивидуальные особенности работника;
- его эмоциональное состояние;
- психологическую обстановку на рабочем месте;
- микроклимат в коллективе.

Любые отклонения в этой области даже при безукоризненных вещественных условиях труда могут вызвать несчастный случай.

На основе учета объективного и субъективного факторов следует максимально стремиться к устранению всех возможностей возникновения несчастных случаев на данном рабочем месте.

С целью профилактики производственного травматизма на основании результатов его анализа на предприятиях предлагается смещение центра тяжести с процедур внешнего контроля со стороны вышестоящего руководства или контрольных органов в сторону внутренней самооценки работников (самообследования).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Стасева Е.В., Пушенко С.Л, Страхова Н.А. Совершенствование и повышение эффективности организации охраны труда в строительстве на основе системы управления рисками: Монография.- Рост. гос. строит. ун-т, 2012. 114 с.
2. Безопасность жизнедеятельности. Организационно-правовые основы охраны труда: учебное пособие / С. Л. Пушенко [и др.]; под ред. С. Л. Пушенко. — Ростов-на-Дону : Рост. гос. строит. ун-т, 2013. — 97 с.
3. Федеральный закон РФ от 30.12.2001 №197-ФЗ "Трудовой кодекс Российской Федерации".
4. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний»
5. Раздорожный А.А. Охрана труда и производственная безопасность: учебно-методическое пособие /А.А. Раздорожный. – 4-е изд., стереотип. – М.: Издательство «Экзамен», 2007. – 510 с.
6. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов. / Белов С.В. [и др.]; 7-е изд., — М.: Высш. Шк., 2007. с.331-341, 568-583.
7. Охрана труда. Учебное пособие для специалистов и руководителей служб охраны труда организаций / Файнбург Г.З. [и др.];.Минздравсоцразвития РФ. — М., 2006. В 4-х томах.
8. Ачин В. А. Системный анализ причин производственного травматизма. — Л.: Изд. ЛДНТП, 1973. 44 с.
9. Зиньковский М. М. Экономические вопросы охраны труда в черной металлургии. — М.: «Металлургия», 1972. 73 с.
10. Ильг Э. Я. Производственный травматизм на металлургическом предприятии. — Челябинск, Южно-Уральское книжное издательство, 1972. 191 с.
11. Изучение характера статического распределения производственных несчастных случаев / Иоффе В. М. [и др.]; — Сб.: «Научные работы институтов охраны труда ВЦСПС». Вып. 82. М., Проф-издат, 1973, с. 29—33.
12. Влияние условий труда на его производительность / Калинина Н. П., Макушин В. Г. — М., «Экономика», 1970, 412 с.
13. Лесенко Г. В. Анализ и профилактика производственного травматизма — Киев, «Техника». 1971. 183 с,

14. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера / Акимов В.А., Воробьев М.И. — М.: Высшая школа, 2008. — 592 с.
15. Безопасность жизнедеятельности / Бондин В.И., [и др.]; — М.: "Дашков и К", 2009. — 352 с.
16. Каракеян В.И. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для ВУЗов. — М.: Высшее образование, 2009. — 370 с
17. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (Охрана труда) / Кукин П.П., Лапин В.Л. — М.: Высшая школа, 2009. — 335 с.
18. Лобачев А.И. Безопасность жизнедеятельности. — М.: Высшее образование, 2009. — 367 с.
19. Минаев Г.А. Образование и безопасность. — М.: Логос, 2009. — 312 с.
20. Михнюк Т.Ф. Охрана труда. — Мн.: ИВЦ Минфина, 2007. — 320 с.
21. Сидоров А.И. Безопасность жизнедеятельности. — М.: КноРус, 2009. — 496 с.