

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА МЕТОДОМ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Методические указания
к выполнению практической работы
по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности»
для студентов направления 20.03.01
«Техносферная безопасность»
очной и заочной форм обучения

Севастополь
СевГУ
2017

УДК 577.4+628.5+550.348+551.5

Рецензент:

С.М. Братан - доктор технических наук, профессор кафедры
«Технологии машиностроения».

Составители: Л.А. Ничкова, Т.Ю. Хоменко

Прогнозирование опасностей и производственного травматизма методом экспертной оценки: метод. указания к выполнению практической работы для студентов направлений «Техносферная безопасность» по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / Сост. Л.А. Ничкова, Т.Ю. Хоменко – Севастополь: СевГУ, 2017 г. – 20 с.

Предназначены для оказания помощи студентам при выполнении практической работы по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности». Рассматривается методика групповой экспертной оценки производственных опасностей и травматизма. Для студентов приведен ряд поясняющих примеров и задания для самостоятельного выполнения.

УДК 577.4+628.5+550.348+551.5

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Техносферная безопасность», протокол № 7 от 22 февраля 2017 г.

Допущено учебно-методическим отделом Политехнического института СевГУ в качестве методических указаний.

Издательский номер 17/17

СОДЕРЖАНИЕ

Цель работы.....	3
1. Теоретический раздел.....	3
2. Порядок выполнения расчетов.....	9
3. Типовые задачи для решения на занятии.....	12
4. Индивидуальное расчетно-практическое задание.....	13
5. Содержание отчета.....	15
6. Контрольные вопросы.....	15
Библиографический список.....	16
Приложение А	
Приложение Б	
Приложение В	

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА МЕТОДОМ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Цель работы: ознакомить студентов с методикой групповой экспертной оценки производственных опасностей и травматизма. В результате выполнения работы студент должен уметь самостоятельно проводить прогнозирование потенциальных опасностей и травматизма на предприятии.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Планирование мероприятий по охране труда неразрывно связано с прогнозированием безопасности труда на предприятии. Важнейшим критерием для оценки безопасности труда является уровень производственного травматизма. Прогнозирование производственного травматизма позволяет значительно повысить эффективность планирования и финансирования мероприятий по охране труда на предприятии и отрасли в целом.

Под прогнозом понимается научно обоснованное суждение о возможных состояниях объекта в будущем и (или) об альтернативных путях и сроках их осуществления. В качестве объектов прогнозирования могут выступать процессы, явления, события и так далее.

Научное прогнозирование - систематическое исследование перспектив развития того или иного явления или процесса с помощью средств современной науки. Другими словами, прогнозирование - это процесс разработки прогноза.

В условиях современного производства на работника может воздействовать большое количество производственных опасностей (опасных и вредных производственных факторов). Результатом воздействия этих опас-

ностей являются травмы и профессиональные заболевания (далее, для компактности изложения материала речь будет идти только о травматизме).

Таким образом, прогнозируя появление производственных опасностей мы прогнозируем, а значит, можем предотвращать травматизм на производстве. Справедливо и обратное утверждение. Если имеются прогнозные данные о травматизме, то можно говорить о возможности разработки прогноза появления опасностей.

В зависимости от имеющихся исходных данных, прогнозирование производственного травматизма (а также и связанных с ним опасностей на производстве) чаще всего осуществляется следующими методами:

- а) экстраполяции;
- б) математико-статистического моделирования;
- в) экспертных оценок.

Методы экстраполяции основываются на изучении количественных показателей травматизма за ряд предыдущих лет с последующим логическим продолжением тенденции их изменения на прогнозируемый период. В качестве количественных показателей используют: абсолютное число несчастных случаев, показатель частоты, показатель тяжести, общий показатель травматизма и другие показатели.

Количественные показатели берут за период не менее 5 лет и сводят их в таблицу в виде динамического ряда. По этим данным строят график, по которому подбирают вид прогностической кривой (функции), определяющей дальнейший ход изменения уровня травматизма.

Для каждого показателя травматизма необходимо подбирать свои прогностические функции, так как закономерность изменения одного показателя, может не соответствовать закономерности для другого.

Подбор функции для прогнозирования на практике осуществляют методом наименьших квадратов (МНК). Рассмотрим пример.

В таблице 1 приведены данные о состоянии производственного травматизма на предприятии Севастопольский морской рыбный порт (СМРП) [1] в виде динамического ряда.

Таблица 1 - Данные о состоянии травматизма на СМРП

Годы (x)	2009 (1)	2010 (2)	2011 (3)	2012 (4)	2013 (5)	2014 (6)	2015 (7)
Количество несчастных случаев (y)	5	5	10	5	11	7	7

По данным таблицы 1 построен график (рисунок 1), по которому подобран вид прогностической функции. Далее, используя МНК, получен полином второй степени (формула (1)), который приближенно может служить прогностической функцией для указанного динамического ряда.

$$y = 2,2832 + 2,5849x - 0,2740x^2. \quad (1)$$

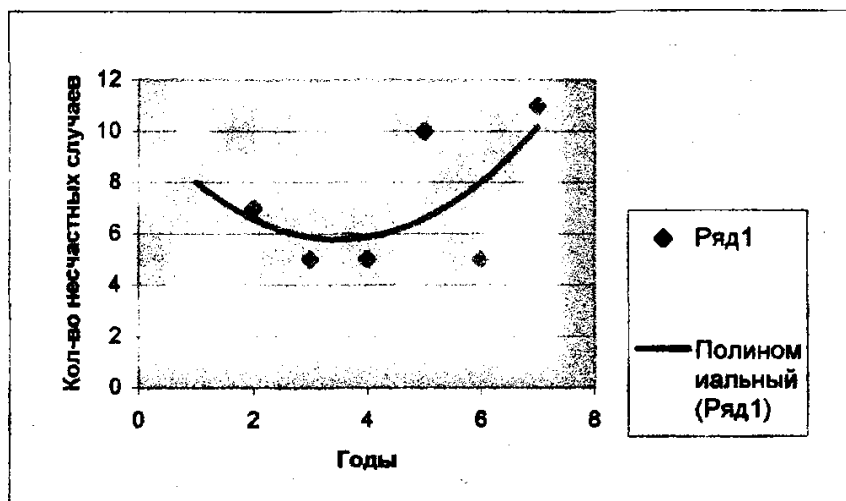


Рисунок 1 - Динамика производственного травматизма на предприятии СМРП

Увеличивая степень прогностического полинома (например, до 5-ой) можно достичь требуемой точности приближения.

Методы математико-статистического моделирования основаны на построении математических моделей травматизма. Такие модели строятся на основании статистической обработки данных (показателей) деятельности предприятия за предшествующий период. Достаточно часто, для получения математических моделей используют методы теории надежности, при этом, например, вводят показатель вероятности безопасной работы в течение заданного времени $R(t)$. Рассмотрим пример.

По статистическим данным о промежутках времени между случаями травматизма на предприятии «Стрела» получена математико-статистическая модель в виде функции:

$$R(t) = e^{-0.01xt}. \quad (2)$$

Требуется определить вероятность безопасной работы на предприятии за 100 часов.

Решение; по формуле (2) $R(100) = e^{-0.01 \times 100}$. Таким образом, через 100 часов работы на предприятии с вероятностью 0,37 несчастный случай с работником не произойдет, и в тоже время с вероятностью 0,63 следует ожидать случай травматизма.

Методы экспертных оценок используются в тех случаях, когда статистических данных недостаточно, или они вообще отсутствуют (или их невозможно получить).

Определение степени влияния отдельных факторов и условий на безопасность труда является весьма сложной задачей. Большое количество факторов в безопасности жизнедеятельности не поддаются количественному измерению и могут быть оценены только качественными показателями. Например, слабая трудовая дисциплина, недостатки в организации труда, удобство пользования приспособлением и так далее.

Кроме того, факторы, оцениваемые количественно, например уровни шума, освещенность, влажность воздуха имеют разные измерители, не позволяющие непосредственно ответить на вопрос, влияние какого из факторов, будет сказываться на работнике наиболее неблагоприятно.

В этих случаях единственным способом оценки и прогнозирования влияния опасностей на человека становятся методы экспертных оценок.

Экспертная оценка - суждение эксперта или экспертной группы относительно поставленной задачи прогноза.

Эксперт - квалифицированный специалист по конкретной проблеме, привлекаемый для вынесения оценки по поставленной задаче прогноза.

Надежность экспертных оценок основана на предположении, что в случае согласованности действий экспертов достоверность оценок гарантируется.

В большинстве случаев в вопросах безопасности жизнедеятельности используют работу групп экспертов.

Экспертная группа - это коллектив экспертов, сформированный по определенным правилам для решения поставленной задачи прогноза. Частным случаем экспертной группы выступает экспертная комиссия.

В отдельных случаях используют группу из двух экспертов. Экспертные комиссии целесообразно использовать при экспертизе объектов повышенной опасности или технологических процессов, эксплуатация которых сопровождается значительным количеством опасных и вредных производственных факторов.

Это не означает, что следует пренебрегать индивидуальными мнениями отдельных специалистов. Но, как правило, информация, полученная от группы экспертов, после соответствующей обработки оказывается более достоверной и точной.

Надежность решений принимаемых на основе суждений групп экспертов в значительной степени зависит от организации и направленности процедуры сбора, анализа и математической обработки этих суждений. Для этого создается группа аналитиков, в которую могут входить специалисты не только по конкретной проблеме, но и по вопросам смежным с решаемой задачей (например, технологи, конструктора, менеджеры, математики). Особое вни-

мание аналитики должны уделять расчету надежности (компетентности) экспертов по результатам их прошлой деятельности.

Основные этапы экспертных методов сводятся к следующему;

- подбор экспертов и экспертных групп,
- составление перечня вопросов и формирование анкет;
- формирование правил определения оценок экспертов;
- анализ и обработка экспертных оценок.

Поскольку методы экспертных оценок в значительной степени основаны на применении анкетирования, организации этой процедуры следует уделять большое внимание. Анкета в экспертных методах - это определенным образом организованный набор вопросов, ответы на которые рассматриваются как информация о степени уверенности эксперта в вероятности свершения события или в относительной важности оцениваемого свойства.

По своему характеру вопросы, включаемые в анкеты можно разделить на четыре типа:

1) вопрос, ответ на который заключается в выборе одного из нескольких точно сформулированных группой аналитиков мнений. Каждому из мнений может быть приписан определенный балл (ранг);

2) вопрос о поведении эксперта в конкретной ситуации. Ответы фиксируют наличие или отсутствие определенного действия;

3) вопрос, требующий оценить численное значение или вероятность какой-либо величины (фактора);

4) вопрос, цель которого замаскирована относительно измеряемой качественной переменной. Измерение заключается в системе оценок, производимых аналитиками в зависимости от ответов, данных экспертами.

5) Во многих случаях отбор и самих экспертов и аналитиков производят так же способом анкетирования.

В охране труда и безопасности жизнедеятельности широко применяются три метода групповой (когда эксперты работают в группе) экспертной оценки:

1) метод согласования оценок (согласованной оценки, индивидуальный метод);

2) собственно групповой метод,

3) метод «Дельфи».

Метод согласования оценок заключается в том, что каждый эксперт дает оценку независимо от других, а затем с помощью специальных приемов эти оценки объединяются в одну обобщенную (согласованную). В качестве способа оценивания, наибольшее распространение получил способ ранговых оценок. Его суть заключается в том, что при заполнении анкеты эксперты присваивают фактору, оказывающему наибольшее влияние на безопасность труда, самый высокий ранг-1, другим факторам - ранги 2, 3 и так далее, по мере убывания их влияния. На рисунке 2 приведен вид анкеты для прогнози-

рования причин травматизма (потенциальных опасностей) на промысловом судне (заполнена i -м экспертом, $i=1,2,\dots,10$).

Данный метод наиболее часто применяется в безопасности жизнедеятельности и поэтому будет подробно рассмотрен ниже.

Групповой метод основан на совместной работе экспертов и получении суммарной оценки от всей группы в целом.

Метод «Дельфи» заключается в том, что индивидуальные оценки согласуются и при этом, каждый эксперт последовательно ознакомляется с оценками всех экспертов.

АНКЕТА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Ф.И.О. эксперта _Семенов Александр Сергеевич_

Какие, по вашему мнению, из перечисленных факторов могут быть наиболее вероятными причинами травм на судне «Байкал» во время рейса.

В зависимости от этого произведите их ранжирование, т.е. какое место по степени влияния вы отводите тому или иному фактору.

Номер вопроса	Организационно-технический фактор (причина травматизма)	Ранг, поставленный экспертом R_{ij}
1	Потеря бдительности при переходе по палубе в зоне движения грузов	3
2	Недостаточный обзор в рабочей зоне	6
3	Несо согласованность действий исполнителей и организаторов работ	9
4	Нарушение правил и инструкций исполнителями работ	1
5	Недостаточная квалификация (неопытность) работников	5
6	Недостаточный контроль за выполнением требований безопасности труда	2
7	Нарушение эксплуатационных режимов судового оборудования	10
8	Несовершенство конструкций палубных и промысловых устройств	7
9	Неправильная оценка опасной ситуации исполнителями работ	8
10	Наличие негабаритных (стесненных) мест в рабочей зоне	4

Рисунок 2 – Вид экспертной анкеты, заполненной i -м экспертом при прогнозировании производственного травматизма на промысловом судне

Основные принципы, положенные в основу метода это обеспечение анонимности опроса экспертов и наличие обратной связи, регулируемой аналитиками, которая позволяет выявить преобладающие мнения специалистов и сблизить (но не до полного единства) их точки зрения на проблему. Опрос экспертов проводится в несколько туров. После каждого тура производится обработка информации полученной от экспертов. После результатов расчетов аналитики подготавливают документ, в котором указывают (анонимно) основные причины изменений оценок, происшедших в прошедшем туре. Медиана ответов последнего тура принимается за обобщенное мнение экспертов.

Методы экспертных оценок, применяемые в безопасности жизнедеятельности, динамично развиваются и постоянно совершенствуются.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ

3.1. Группа из двух экспертов

Анализ и обработка экспертных оценок полученных от группы из двух экспертов поводится в следующем порядке.

На первом этапе строится матрица опроса экспертов, в которую сводятся оценки (ранги) обоих экспертов (таблица 2) и определяется сумма и среднее значение рангов по каждому фактору.

Таблица 2 – Матрица опроса (рангов) двух экспертов

Порядковый номер эксперта	Порядковый номер фактора			
	1	2	...	j
1	R_{11}	R_{12}	...	R_{1j}
2	R_{21}	R_{22}	...	R_{2j}
$\sum$	$R_{11} + R_{21}$	$R_{12} + R_{22}$	...	$R_{1j} + R_{2j}$
$\frac{\sum}{2}$	$(R_{11} + R_{21})/2$	$(R_{12} + R_{22})/2$	...	$(R_{1j} + R_{2j})/2$

Далее, анализируют полученные средние значения рангов и делают предварительный вывод о значимости причин. Наиболее существенным фактором будет фактор с наименьшим средним значением ранга.

На следующем этапе проверяется согласованность мнений экспертов. Для этого можно использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

$$\rho = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{j=1}^m (R_{1j} - R_{2j})^2}{m^3 - m},$$

где R_{1j} – ранг, проставленный первым экспертом j -му фактору;

R_{2j} – ранг, проставленный вторым экспертом j -му фактору;

m – количество факторов.

Значение коэффициента корреляции Спирмена ρ может изменяться от -1 до +1. Если $\rho = 0$, то между экспертами нет согласованности во мнении. При значении ρ близком к +1, оценки экспертов согласуются, а при значении близком к -1 их мнения противоположны.

Если оценки экспертов не согласованы или их мнения противоположны, то необходимо прибегнуть к новой экспертизе с большим количеством экспертов.

Необходимо также установить значимость полученного коэффициента ρ . Для этого определяют критическую точку $T_{кр}$ по формуле:

$$T_{кр} = t_{кр}(m-2, \alpha) \cdot \sqrt{\frac{(1-\rho^2)}{m-2}}, \quad (3)$$

где $t_{кр}(m-2, \alpha)$ – величина, определяемая по таблице распределения Стьюдента (Приложение А);

m – количество факторов;

α – доверительная вероятность (часто принимаемая $\alpha = 0,05$);

ρ – значение коэффициента корреляции Спирмена, найденное по формуле (2).

После чего сравнивают значение ρ со значением $T_{кр}$. Если выполняется условие $|\rho| > T_{кр}$, то полученный коэффициент ранговой корреляции Спирмена ρ значим и ему можно доверять.

Для оценки согласованности мнений экспертов можно использовать также коэффициент ранговой корреляции Кендалла.

3.2. Группа из трех и более экспертов

На первом этапе, результаты опроса экспертов сводятся в матрицу опроса (таблица 3) и вычисляется и вычисляется сумма рангов по каждому фактору.

Анализируя полученные результаты, делают предварительные выводы о значимости факторов. Наиболее существенным фактором будет фактор с наименьшей суммой рангов. Для большей наглядности целесообразно построить диаграмму рангов.

На втором этапе оценивают согласованность мнений экспертов с помощью коэффициента корреляции W (формула (4)). Значения этого коэффициента лежат в пределах $0 \leq W \leq 1$. Чем ближе значения коэффициента W к 1, тем сильнее согласованность мнений экспертов.

Таблица 3 – Матрица опроса (рангов) n экспертов

Порядковый номер респондента	Порядковый номер объекта (признака)						
	1	2	3	...	j	...	m
1	R_{11}	R_{12}	R_{13}	...	R_{1j}	...	R_{1m}
2	R_{21}	R_{22}	R_{23}	...	R_{2j}	...	R_{2m}
...	...	...	...	...	...	...	...
i	R_{i1}	R_{i2}	R_{i3}	...	R_{ij}	...	R_{im}
...	...	...	...	...	...	...	...
n	R_{n1}	R_{n2}	R_{n3}	...	R_{nj}	...	R_{nm}

Значения коэффициента конкордации W находят из выражения (4):

$$W = \frac{12 \times \sum_{j=1}^m \left[\sum_{i=1}^n (R_{ij}) - \frac{1}{2} \times n \times (m+1) \right]^2}{n^2 \times (m^3 - m)}, \quad (4)$$

где $\sum_{i=1}^n (R_{ij})$ - сумма рангов по каждому фактору;

m – количество факторов;

n – количество экспертов.

Далее, необходимо оценить значимость коэффициента W . Оценку значимости проводят в следующей последовательности:

1) Рассчитывают фактическое значение критерия Пирсона χ^2 по формуле:

$$\chi^2 = n \times (m-1) \times W. \quad (5)$$

В формуле (5) те же обозначения, что и в выражении (4).

2) По таблице распределения Пирсона (Приложение Б) находят критическое значение $\chi^2_{кр} = (m-1, \alpha)$.

3) Сравнивают фактическое и критическое значения. Если фактическое значение χ^2 превышает критическое $\chi^2_{кр} = (m-1, \alpha)$, то коэффициенту конкордации W нужно доверять.

Если оценки экспертов не согласованы, то необходимо прибегнуть в методу «Дельфи».

Примечание. В анкете приведенной на рисунке 2, а также в таблицах 2 и 3 ранги, указанные одним экспертом не повторяются. В тех случаях, когда эксперт присвоил разным факторам одинаковые ранги, при обработке анкет ранги необходимо нормализовать. При этом, вид формулы (4) для подсчета коэффициента конкордации W изменится.

4. ТИПОВЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НА ЗАНЯТИИ

Задача 4.1

Предварительный анализ проведенный на промышленном предприятии показал, что аварийная ситуация может произойти по 10 причинам. Группой из двух экспертов сделан прогноз относительно наиболее вероятных причин аварии на этом объекте в текущем году. Наиболее вероятной причине аварии эксперты присваивали ранг 1, а наименее вероятной - ранг 10.

Матрица опроса экспертов приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Матрица опроса экспертов

№ эксперта	Номер возможной причины аварии									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	4	10	3	2	8	9	1	7	5
2	5	4	9	11	3	10	8	2	6	7

Требуется проанализировать и обработать ответы экспертов.

Задача 4.2

По решению руководства предприятия в группу добавили еще восемь наиболее надежных экспертов. Ответы этих экспертов были добавлены к таблице 4. Матрица опроса десяти экспертов представлена в таблице 5.

Требуется:

- 1) проанализировать и обработать ответы десяти экспертов;
- 2) сравнить результаты обработки ответов двух и десяти экспертов.

5. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ РАСЧЕТНО-ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Преподаватель, выступая в роли аналитика, формирует из студентов экспертную группу. Каждому студенту выдается анкета, вид которой показан на рисунке 3.

Таблица 5 - Матрица опроса десяти экспертов к задаче 3.2

№ эксперта	Номер возможной причины аварии									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	4	10	3	2	8	9	1	7	5
2	5	4	9	1	3	10	8	2	6	7
3	6	3	9	5	2	8	10	1	4	7
4	7	1	10	6	3	9	8	2	4	5
5	7	6	10	5	2	8	9	3	1	4
6	8	7	9	4	1	6	10	5	2	3
7	6	2	10	3	5	9	7	4	1	8
8	5	1	8	4	2	10	9	3	7	6
9	2	5	10	1	3	8	9	4	6	7
10	7	5	9	4	2	6	10	1		3

АНКЕТА ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Ф.И.О. эксперта

В каких, по вашему мнению, из ниже перечисленных направлений государственного надзора в России будет сохраняться наиболее высокий уровень травматизма.

В зависимости от этого произведите их ранжирование, т.е. какое место по уровню травматизма Вы отводите тому или иному направлению надзора.

Номер вопроса	Направление государственного надзора (по которому наблюдается травматизм)	Ранг, поставленный экспертом R_{ij}
1	Энергетика	
2	Строительство	
3	Машиностроение	
4	Металлургическая промышленность	
5	Химическая промышленность	
6	Транспорт	
7	Связь	
8	Агропромышленный комплекс	
9	Социально-культурная сфера	
10	Угольная промышленность	

Рисунок 3 – Вид экспертной анкеты, заполняемой студентом-экспертом при выполнении индивидуального расчетно-практического задания

Студент, выступая в роли эксперта должен заполнить анкету (совещаться между собой не разрешается). В анкете указаны некоторые направления, по которым проводится государственный надзор за состоянием производственного травматизма в России.

Требуется оценить (спрогнозировать), в каких из указанных отраслей следует ожидать наибольший уровень травматизма.

При заполнении анкеты студенты-эксперты присваивают каждому направлению свой ранг, Направлению надзора, в котором, по их мнению, следует ожидать наибольший уровень травматизма, присваивается самый высокий ранг-1, другим направлениям - ранги 2, 3 и так далее.

Затем преподаватель собирает все заполненные анкеты и организует обработку данных анкетирования. В результате проведенной работы необходимо:

- построить диаграмму рангов;
- оценить согласованность ответов экспертов;
- оценить значимость коэффициента W .

Если оценки экспертов не согласованы, то следует провести еще один тур экспертизы, для чего из группы студентов выбрать двух наиболее компетентных экспертов, чьи оценки (ранги) по наиболее травмоопасным направлениям надзора были наименьшими.

Полученные результаты экспертизы сравнить со статистическими данными, приведенными в приложения В.

6. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Отчет о практическом занятии должен содержать:

- 1) Название и цель занятия.
- 2) Краткие теоретические сведения.
- 3) Решение типовых задач с необходимыми пояснениями.
- 4) Выполненное индивидуальное расчетно-практическое задание.
- 5) Выводы.

Отчет выполняется на листах формата А-4, которые скрепляются с левой стороны при помощи степлера. Текст пишется с одной стороны листа, шариковой ручкой черного или синего цвета. Размеры полей на листе: левое - 20мм, правое, верхнее и нижнее - 10мм. Отчет должен иметь титульный лист, на котором указывается название университета и кафедры, название учебной дисциплины и практического занятия, фамилия, имя и отчество студента, а также шифр учебной группы.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1) Что такое прогноз и научное прогнозирование?
- 2) Какие методы прогнозирования опасностей и производственного травматизма вы знаете? В чем преимущество и недостатки методов экспертной оценки?
- 3) В чем заключается метод экстраполяции при прогнозировании производственного травматизма?
- 4) В чем заключается метод математико-статистического моделирования при прогнозировании производственного травматизма?
- 5) .Перечислите основные этапы экспертных методов.
- 6) В чем заключается ранжирование?
- 7) Что представляет собой анкета в экспертных методах?
- 8) Какие типы вопросов могут включаться в экспертные анкеты?
- 9) Что такое экспертная оценка? От чего зависит надежность решений принимаемых экспертными группами?

- 10) Перечислите основные этапы анализа и обработки экспертных оценок полученных от группы из двух экспертов.
- 11) Перечислите основные этапы анализа и обработки экспертных оценок полученных от группы из трех и более экспертов.
- 12) Как рассчитывается коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
- 13). Что показывает коэффициент конкордации XV.
- 14) Какие методы экспертных оценок используются в безопасности жизнедеятельности и охране труда?

8. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ Р. 12.0.010-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Определение опасностей и оценка рисков (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 10.12.2009 №680-ст).
2. Безопасность жизнедеятельности. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. 7-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2007. - 616 с.
Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. - М.: Статистика, 1977. - 198 с.
3. Кильдишев Г.С. Статистический анализ динамических рядов. - М.: Статистика, 1974.
4. Р 2.2.1766-03. Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников.
5. Абаскалова Н.П. Методика обучения основам безопасности жизнедеятельности в школе / Н.П.Абаскалова, Л.А.Акимова, С.В.Петров. Новосибирск: АРТА, 2011. 302 с.
6. Петрова Е.Ю. Программа элективного курса «Фельдшер 03» // ОБЖ: ежемесячный информационный и научно-методический журнал / Коллектив редакции журнала. М.: Русский журнал, 2008. № 1. С. 30—32.
7. Руббо С. Социальная безопасность: Элективный курс для 10—11-х классов // Основы безопасности жизнедеятельности: информационно-методическое издание для преподавателей / Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям. М., 2010. № 2. С. 23—27.
8. Картавых М.А. Теория и методика обучения безопасности жизнедеятельности // ОБЖ. Основы безопасности жизни. М.: Русский журнал, 2009. № 4. С. 14—21.
9. Топоров И.К. Методика преподавания курса «Основы безопасности жизнедеятельности» в общеобразовательных учреждениях. М.: Просвещение, 2000. 93 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

/справочное/

Таблица А.1 – Критические точки распределения Стьюдента

Число степеней свободы, m	Уровень значимости α		Число степеней свободы, m	Уровень значимости α	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	12,7	63,6	16	2,1	2,9
2	4,3	9,9	17	2,1	2,8
3	3,1	5,8	18	2,1	2,8
4	2,7	4,6	19	2,0	2,8
5	2,5	4,0	20	2,0	2,8
6	2,4	3,7	21	2,0	2,8
7	2,3	3,5	22	2,0	2,8
8	2,3	3,3	23	2,0	2,8
9	2,2	3,2	24	2,0	2,7
10	2,2	3,1	25	2,0	2,7
11	2,2	3,1	26	2,0	2,7
12	2,2	3,0	27	2,0	2,7
13	2,1	3,0	28	2,0	2,7
14	2,1	2,9	29	2,0	2,7
15	2,1	2,9	30	2,0	2,7

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
/справочное/

Таблица Б.1 – Критические значения распределения χ^2

Число степеней свободы, m	Уровень значимости α		Число степеней свободы, m	Уровень значимости α	
	0,05	0,01		0,05	0,01
1	3,841	6,635	16	26,296	32,000
2	5,991	9,210	17	27,587	33,409
3	7,815	11,345	18	28,869	34,805
4	9,488	13,277	19	30,144	36,191
5	11,070	15,086	20	31,410	37,566
6	12,592	16,812	21	32,671	38,932
7	14,067	18,475	22	33,924	40,289
8	15,507	20,090	23	35,172	41,638
9	16,919	21,666	24	36,415	42,980
10	18,307	23,209	25	37,652	44,314
11	19,675	24,725	26	38,885	45,642
12	21,026	26,217	27	40,113	46,963
13	22,362	27,688	28	41,337	48,278
14	23,685	29,141	29	42,557	49,588
15	24,996	30,578	30	43,773	50,892

ПРИЛОЖЕНИЕ В

/справочное/

Таблица В.1 – Данные о состоянии производственного травматизма в России

№	Направления государственного контроля	Количество несчастных случаев всего	
		2014	2015
1	Энергетика	376	413
2	Строительство	1214	1334
3	Машиностроение	2353	2375
4	Металлургическая промышленность	1028	1183
5	Химическая промышленность	448	476
6	Транспорт	954	985
7	Связь	164	134
8	Агропромышленный комплекс	2907	2938
9	Социально-культурная сфера	1737	1849
10	Угольная промышленность	7778	9218

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОПАСНОСТЕЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА МЕТОДОМ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Методические указания

Редактор – *О.В. Дмитриева*

Составители: **Ничкова** Лариса Александровна,
Хоменко Тамара Юрьевна