

**ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ** НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ **ЖУРНАЛ**

# УГОЛЬ

МИНИСТЕРСТВА ЭНЕРГЕТИКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

[WWW.UGOLINFO.RU](http://WWW.UGOLINFO.RU)

**12-2018**

**FLSmidth поздравляет всех коллег и партнеров  
угольной отрасли с наступающим Новым годом!  
Желаем успеха, широких перспектив и возможностей!  
Удачи, процветания, новых достижений!**

**FLSMIDTH**



#### **Высокоэффективные и надежные грохоты FLSmidth Ludowici**

- Широкий модельный ряд (мульти наклонные (типа «банан»), горизонтальные, высокочастотные, грохоты типа «Grizzly», питатели вибрационные).
- Различные типоразмеры: от 0,6 до 4,8 м по ширине и от 1,2 до 11,0 м по длине.
- Различные крепления просеивающих поверхностей.
- Низкие операционные затраты (ОРЕХ).

# Практическое использование методики количественной оценки рисков травматизма «Вероятность-Вред-Риск» (ВВР) на примере АО «СУЭК-Кузбасс»

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-41-46>

Одной из проблем охраны труда на производстве является оценка профессиональных рисков травматизма. Основным недостатком большинства существующих методов является то, что они носят качественный характер. Таким образом, вопрос создания количественного метода оценки рисков травматизма актуален и необходим. Ядром создаваемой методики представляется функция распределения степени тяжести вреда здоровью среди работников, получивших травму. Показано, что частота возникновения травм и размер степени тяжести вреда здоровью не проявляются независимо, а подчиняются экспоненциальному закону распределения. В течение последних лет разрабатываемая теория была на практике применена в АО «СУЭК-Кузбасс» и показала достаточно высокую эффективность не только при прогнозировании травматизма на конец календарного года, но и при краткосрочных прогнозах всплеска травматизма (два-три месяца).

**Ключевые слова:** риски, производственный травматизм, численная оценка, прогноз травматизма, классы рисков.

## ВВЕДЕНИЕ

На наш взгляд, попытки массового внедрения риск-ориентированного подхода во все сферы человеческой жизни, в том числе и в вопросы безопасности труда, опирается прежде всего на явные успехи теории надежности. Действительно, теория надежности обладает хорошо разработанным инструментарием, который позволяет, уверенно прогнозировать безотказность, долговечность, ремонтпригодность, сохраняемость различных механических и компьютерных систем и, как следствие, оценивать риски, связанные с безопасным функционированием этих систем.

Поскольку статья не носит обзорный характер, то и детального анализа преимуществ или недостатков различных методов оценки рисков травматизма в ней проводиться не будет. Вместе с тем необходимо отметить, что в настоящее время на практике наиболее часто используют методы, которые достаточно подробно изложены в международном стандарте [1] и обзорной работе [2]. Также проблеме оценки рисков уделяют внимание и за рубежом [3, 4, 5, 6]. Основным недостатком данных методов является то, что они, как правило, носят качественный или полуквантитативный характер, поэтому разработка и применение методов количественной оценки рисков травматизма представляют как теоретический, так и практический интерес.

Данная статья посвящена использованию методики количественной оценки рисков травматизма «Вероятность-



### ЛИСОВСКИЙ

**Владимир Владимирович**

Канд. техн. наук,  
заместитель директора  
по производственным операциям  
АО «СУЭК»,  
115054, г. Москва, Россия,  
e-mail: LisovskiyVV@suek.ru



### ИВАНОВ Юрий Михайлович

Канд. техн. наук, заместитель  
генерального директора  
АО «СУЭК-Кузбасс»,  
652507, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,  
e-mail: IvanovYM@suek.ru



### ВОРОШИЛОВ Алексей Сергеевич

Канд. техн. наук,  
заместитель директора  
ООО «Кузбасс-ЦОТ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (384-2) 34-11-34,  
e-mail: office@kuzbasscot.ru



### СЕДЕЛЬНИКОВ

**Геннадий Евгеньевич**

Заместитель директора  
ООО «Кузбасс-ЦОТ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (384-2) 34-11-34,  
e-mail: office@kuzbasscot.ru



### ЛИ Хи Ун

Доктор техн. наук, профессор,  
заместитель генерального  
директора,  
ученый секретарь АО «НЦ ВостНИИ»,  
650002, г. Кемерово, Россия,  
тел.: +7 (3842) 64-28-95,  
e-mail: leeanatoly@mail.ru

Вред-Риск» (ВВР) на крупном угольном предприятии АО «СУЭК-Кузбасс».

Прежде чем перейдем к изложению риск-ориентированного подхода к обеспечению безопасных условий труда через управление компетентностью персонала, дадим некоторые определения, на которые опирается данный подход.

Риск – это мера опасности травматизма ( $R$ ).

Риск – это процесс (действия, поведение работников).

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ МЕТОДИКИ ВВР**

Риск – это мера опасности травматизма ( $R$ ).

Результаты теоретических и экспериментальных исследований, послуживших основой для создания методики ВВР, достаточно подробно изложены в целом ряде публикаций [7, 8, 9], поэтому в данной работе мы коснемся только основных положений данной методики.

Ядром данной методики является функция распределения степени тяжести вреда здоровью среди работников, получивших травму. Установлено, что частота возникновения травм и размер степени тяжести вреда здоровью не проявляются независимо, а подчиняются экспоненциальному закону распределения. Таким образом, можно надежно спрогнозировать последствия взаимодействия работника с различными комбинациями опасных производственных факторов, то есть спрогнозировать, сколько работников получат тяжкий, средний или легкий вред здоровью, погибнут или вообще избежат травм.

В аналитической форме экспоненциальный закон распределения степени вреда здоровью определяется следующими формулами и отношениями:

$$N_n = N_p \exp\left(-\frac{V_z}{R}\right) \quad (1)$$

где  $V_z$  – степень тяжести вреда здоровью;  $N_n$  – число пострадавших, получивших степень тяжести вреда здоровью,  $V_z$  и выше;  $N_p$  – общее число работников;  $R$  – степень риска, равная средней степени тяжести вреда здоровью.

При этом степень тяжести вреда здоровью  $V_z$  определяется из следующего соотношения:

$$V_z = k_1 \ln(k_2 D) = p_1 \ln(p_2 P), \quad (2)$$

где  $k_1, k_2, p_1, p_2$  – эмпирические коэффициенты;  $D$  – дни нетрудоспособности;  $P$  – процент потери трудоспособности.

Необходимо отметить, что несчастные случаи и вред здоровью – это дискретные величины, поэтому экспоненциальный закон распределения степени вреда здоровью является аппроксимацией дискретных распределений степеней вреда здоровью среди работников.

В графической форме экспоненциальный закон распределения вреда здоровью выглядит так, как это представлено на рис. 1.

На вертикальной шкале отложены квантифицированные значения утвержденных в России градаций степени тяжести вреда здоровью: тяжкий вред 4-5; средний вред 3-4; легкий вред 2-3; без вреда 1-2; инцидент 0-1. На горизонтальной шкале отложены количество пострадавших и общее число работников.

На рис. 1 представлены результаты модельных расчетов распределения степени тяжести вреда здоровью среди работников со следующими начальными условиями: общее число работников  $N_p = 64$  человека; степень риска  $R = 1,2$ ; интервал времени – один год.

При расчетах использовались формулы и соотношения, изложенные в работе [10].

На рис. 1 представлено следующее распределение степени вреда здоровью среди работников: в инцидентах участвовали 32 чел.; повреждения, не причинившие вред здоровью, получили 16 чел.; легкую степень вреда здоровью получили 8 чел.; среднюю степень вреда здоровью получили 4 чел.; тяжкий вред здоровью получили 2 чел.; погиб один человек.

Управляющими параметрами в уравнении (1) являются: число работников  $N_p$  и степень риска  $R$ . При увеличении  $N_p$  или  $R$  число травмированных будет возрастать, а при их уменьшении – падать.

На рис. 2 показаны различные примеры, подтверждающие точность оценок, сделанных с помощью методики



Рис. 1. Распределение степени вреда здоровью среди работников (травматизм)

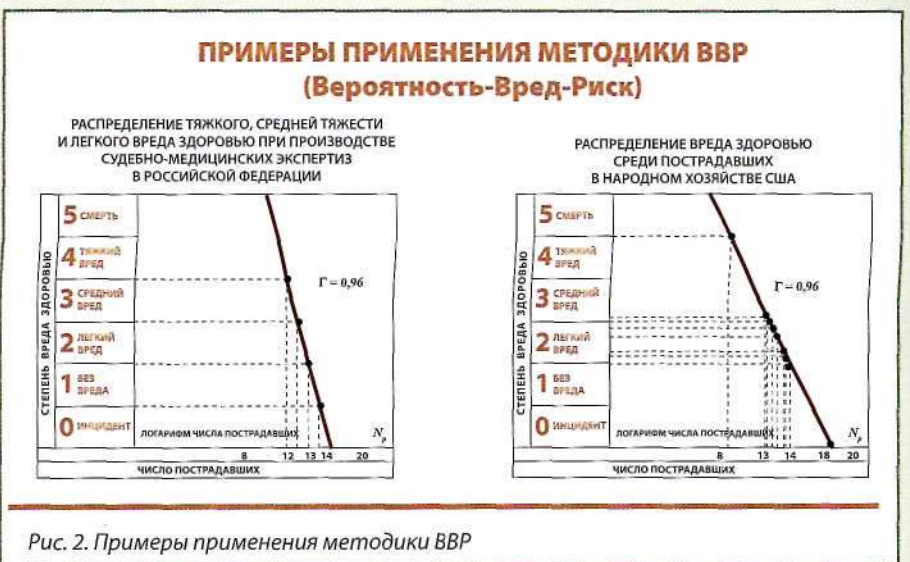


Рис. 2. Примеры применения методики ВВР

ВВР. Данные по числу пострадавших представлены в логарифмическом масштабе, в результате чего кривые линии экспонент превратились в прямые линии.

На рис. 1 представлены данные, полученные из источников судебно-медицинской экспертизы; расчеты дали степень риска  $R$  за 2012 г.,  $R \sim 16$ , коэффициент корреляции  $r$  между прогнозными данными и фактическими составил 0,98, что говорит о прямой функциональной зависимости. Аналогичные данные получены по распределению вреда здоровью среди пострадавших в народном хозяйстве США ( $R = 0,5$ ,  $r = 0,96$ ).

Таких примеров можно привести десятки.

Таким образом, методика ВВР позволяет давать уверенные прогнозы по распределению степени вреда здоровью среди работников при их травмировании и как это распределение будет меняться при изменении степени риска во времени. Степень риска является неким обобщенным показателем, характеризующим условия труда, организацию работ по охране труда и личной компетентности работников в сфере безопасности труда. Следует отметить, что степень риска  $R$  в соответствии с классическими представлениями теории рисков равна средней степени вреда здоровью работников.

### ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СТЕПЕНИ РИСКОВ ТРАВМАТИЗМА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «СУЭК-КУЗБАСС» ЗА ПЕРИОД 2013-2017 ГГ.

Классы риска, которыми мы будем пользоваться в дальнейшем, приведены в табл. 1 и соответствуют классам риска, установленным руководством Р 2.1.10.1920-04. «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружа-

ющую среду». Здесь же приведены соответствующие интервалы изменения степени риска.

В табл. 2, 3 приведены исходные данные, характеризующие травматизм в АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2013-2017 гг. в целом и при подземной добыче каменного угля.

Из данных, приведенных в табл. 2, 3, следует, что травматизм на предприятиях компании неуклонно снижается как в целом, так и особенно резко при подземной добыче каменного угля. Причем наибольшее падение фиксируется в 2015 г.

С использованием формул (1), (2), критериальных и статистических данных, приведенных в табл. 1, 2, 3, была выполнена оценка степени риска травматизма в различные годы. В табл. 4 приведено изменение степени риска  $R$  травматизма по АО «СУЭК-Кузбасс» в целом и для его подразделений, занимающихся добычей каменного угля подземным способом.

За период 2013-2017 гг. наблюдается резкое снижение степени рисков травматизма как в целом по компании (с  $R = 0,6$  в 2013 г. до  $R = 0,54$  в 2017 г.), так и при добыче каменного угля подземным способом (с  $R = 0,62$  до  $R = 0,53$ ), что соответствует границе между средним и низким классами рисков (см. табл. 1).

Значимость этих результатов можно оценить, сопоставив риски производственного травматизма в АО «СУЭК-Кузбасс» в разрезе рисков травматизма, характерных для основных видов экономической деятельности (на основе данных Росстата по травматизму за 2016 г.). При оценке учитывалось, что расчеты по средней продолжительности больничного листа и по количеству случаев смертельного травматизма [11] дают практически одинаковый результат.

Таблица 1

#### Классы рисков и соответствующие диапазоны степени рисков травматизма

Классы рисков	Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий	Минимальный
Вероятность смертельного травматизма за один год	Более $10^{-1}$	$10^{-1} - 10^{-3}$	$10^{-3} - 10^{-4}$	$10^{-4} - 10^{-6}$	Менее $10^{-6}$
Диапазон степени риска травматизма	$R > 2,17$	0,72-2,17	0,54-0,72	0,36-0,54	$R < 0,36$

Таблица 2

#### Статистические данные, характеризующие травматизм в АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2013-2017 гг., всего

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Число травмированных, чел.	45	45	27	23	24
Число работников, чел.	12817	12922	12892	12275	12110
Коэффициент травмирования	3,51	3,48	2,1	1,9	2,0
Коэффициент тяжести, дн./чел.	221,6	154,9	174,5	222,5	200,3

Таблица 3

#### Статистические данные, характеризующие травматизм в АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2013-2017 гг. при подземной добыче угля

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Число травмированных, чел.	37	32	22	13	12
Число работников, чел.	8564	8191	7658	7301	6293
Коэффициент травмирования	4,32	3,9	2,9	1,8	1,9
Коэффициент тяжести, дн./чел.	228,5	162,2	153,2	225	174,3
Число травмированных, чел.	7	11	5	10	12
Число работников, чел.	4253	4731	5234	4974	5817
Коэффициент травмирования	1,64	2,3	1,0	2,0	2,1

Таблица 4

#### Изменение степени риска $R$ на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» за период 2013-2017 гг.

Показатели	2013	2014	2015	2016	2017
Степень риска $R$ для АО «СУЭК-Кузбасс» в целом	0,6	0,58	0,54	0,54	0,54
Степень риска $R$ при добыче каменного угля подземным способом	0,62	0,59	0,57	0,54	0,53

В табл. 5 приведены результаты такой оценки, из которых в частности следует:

– на данный момент опасность получить травму на угольных шахтах АО «СУЭК-Кузбасс» значительно ниже, чем при добыче каменного угля в угольной отрасли в целом, где степень риска травматизма  $R = 0,60$ , и при подземной добыче угля ( $R = 0,69$ );

– опасность работы в АО «СУЭК-Кузбасс» ниже, чем во многих видах экономической деятельности и в настоящее время такая же, как и на угольных разрезах ( $R = 0,54$ ).

**ОЦЕНКА РИСКОВ ТРАВМАТИЗМА, ОБУСЛОВЛЕННЫХ НЕКОМПЕТЕНТНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ РАБОТНИКОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АО «СУЭК-КУЗБАСС»**

Риск – это процесс (действия, поведение работников).

**Как известно, причиной 70-90% несчастных случаев является опасное (некомпетентное) поведение работников.**

Для управления рисками, обусловленными некомпетентным поведением работников, в АО «СУЭК-Кузбасс» внедрен «Видеоинформационный комплекс непрерывного развития и контроля компетентности работников в сфере безопасности труда».

Работу этого комплекса можно представить следующей упрощенной схемой.

Ежедневно каждый работник проходит предсменное микрообучение-тестирование на специальных терминалах. Работнику предлагается решить задачу, связанную с безопасностью труда, и предлагаются три варианта решения на выбор. При правильном решении работник допускается к работе. Если же работник выбрал неправильное решение задачи, проводится корректировка его компетентности: показываются негативные последствия для него лично от его неправильных действий (ожоги, переломы и подобное); подсказывается правильное решение задачи; эту же задачу работник решает еще раз и закрепляет в памяти правильное решение; при правильном решении работник допускается к работе.

При низкой компетентности, нарушении требований охраны труда, долгом отсутствии на рабочем месте автоматически назначается дополнительное микрообучение-тестирование. При этом число задач, которые необходимо решить, увеличивается до пяти.

За 2015-2017 гг. было проведено: микрообучений-тестирований – 3,3 млн раз, корректировок компетентно-

сти – около 330 тыс. раз и дополнительных микрообучений-тестирований – 6,5 тыс. раз.

Результаты первой попытки прогнозирования рисков травматизма, обусловленных некомпетентными действиями работников, на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс» с использованием статистики микрообучений-тестирований приведены в работе [12].

Прогнозировалось общее число травмированных в 2016 г. при подземной добыче угля на уровне 13 чел., из них 9 чел. – за счет личных некомпетентных действий. Как следует из данных, приведенных в табл. 3, прогноз оказался довольно точным.

При расчетах предполагалось, что опасное или безопасное поведение измеряется степенью компетентности работника в вопросах безопасности ( $K$ ). Взаимосвязь между степенью риска травматизма и степенью компетентности определяется соотношением  $K = 1/R$ .

Исходя из этой идеи, на базе современных подходов к измерению свойств личности с учетом закона распределения тяжести вреда здоровью среди работников и стохастической теории тестов был разработан первый вариант «Методики оценки рисков травматизма, обусловленного опасным поведением работников» или, говоря иначе, некомпетентными действиями работников. Методика позволяет оценивать число работников, которые могут получить травму, коэффициенты смертельного и общего травматизма и т.п.

На основе данной Методики был разработан программный «Модуль численной оценки рисков травматизма, обусловленных некомпетентными действиями работников» (Модуль), который был интегрирован в «Видеоинформационный комплекс непрерывного развития и контроля компетентности работников в сфере безопасности труда».

С января по август 2017 г. Модуль был апробирован в АО «СУЭК-Кузбасс». В табл. 6 и на рис. 3 представлены некоторые результаты этого эксперимента.

В табл. 1 показаны прогноз общего числа травмированных рабочих на конец 2017 г. в результате личных некомпетентных действий и прогноз общего числа травмированных. С учетом изменения степени рисков травматизма  $R$  (оценивается по изменению текущего уровня компетентности работников  $K$ ) прогноз травматизма на конец года автоматически корректируется каждый месяц. При расчетах учитывалось, что причиной 70% не-

Таблица 5

**Степени и классы рисков, характерные для основных видов экономической деятельности**

Виды экономической деятельности	Степень риска R	Классы рисков
Добыча каменного угля подземным способом	0,69	Средний
Добыча каменного угля	0,65	Средний
Добыча каменного угля, бурого угля и торфа	0,62	Средний
Раздел В. Рыболовство, рыбоводство	0,60	Средний
Раздел Ф. Строительство	0,57	Средний
Раздел С. Добыча полезных ископаемых	0,57	Средний
Раздел А. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	0,55	Средний
Добыча каменного угля открытым способом	0,54	Средний
Добыча каменного угля подземным способом в АО «СУЭК-Кузбасс»	0,54	Средний
Добыча каменного угля в АО «СУЭК-Кузбасс»	0,54	Средний
Раздел Е. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,52	Низкий
Раздел О. Предоставление прочих коммунальных, социальных услуг	0,52	Низкий
Россия	0,51	Низкий
Раздел I. Транспорт и связь	0,51	Низкий

Текущий прогноз травматизма в АО «СУЭК-Кузбасс» в 2017 г.

Показатели	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Число травмированных в результате некомпетентных действий в 2017 г.	8,52	7,52	7,89	7,70	8,44	9,26	9,18	9,0
Общее число травмированных в 2017 г.	12,18	10,74	11,27	11	12,06	13,28	13,11	12,86



Рис. 3. Схема управления рисками, обусловленными некомпетентными действиями работников

счастливых случаев при подземной добыче угля является опасное (некомпетентное) поведение работников. Необходимо отметить, что дробное число пострадавших связано с вероятностным характером травмирования и позволяет более тщательно отслеживать динамику изменения травматизма.

Учитывая данные табл. 3, где зафиксировано 12 травмированных при подземной добыче угля в 2017 г., надежность прогнозирования числа травмированных при помощи Модуля можно признать приемлемой.

На рис. 3 представлено помесечное распределение коэффициентов травматизма по АО «СУЭК-Кузбасс». Прогнозные коэффициенты травматизма были оценены Модулем на основе риск-анализа персональных степеней компетентностей работников, которые рассчитываются по результатам предсменных микрообучений-тестирований. Здесь же приведены и фактические данные по травматизму (красные столбики).

На графике очень четко прослеживается взаимосвязь между фактическим травматизмом и прогнозными коэффициентами травматизма: чем выше прогнозный коэффициент травматизма, тем чаще фиксируется фактический травматизм. Коэффициент корреляции между прогнозными и фактическими значениями травматизма составил 0,62.

Беглый анализ данных, представленных на графике, показывает, что рост прогнозного уровня коэффициента травматизма позволяет за 2-3 месяца предсказать всплеск травматизма на предприятии.

Таким образом, риск-анализ результатов предсменных микрообучений-тестирований делает возможным заблаговременный прогноз рисков травматизма, обусловленных некомпетентными действиями работников, что в свою очередь позволяет составить и воплотить действия по

оперативному вмешательству в рабочий процесс для снижения травматизма.

Сейчас разрабатывается соответствующий стандарт, регламентирующий применение Модуля на предприятиях АО «СУЭК-Кузбасс».

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение можно отметить, что как «Методика количественной оценки рисков травматизма «Вероятность Вред-Риск» (ВВР), так и ее частный случай – «Методика оценки рисков травматизма, обусловленных опасным поведением работников», не являются полностью завершенными и

находятся в стадии совершенствования и развития. Однако уже первые, вполне разумные результаты, некоторые из которых приведены выше, позволяют надеяться, что идеи, заложенные в данные методики, позволят сформировать единые подходы не только к оценке рисков травматизма, обусловленных некомпетентными действиями работников, но и к оценке рисков, связанных с организацией управления охраной труда.

На данный момент «Модуль численной оценки рисков травматизма работников, обусловленных их личными некомпетентными действиями», не имеет аналогов как в России, так и за рубежом.

### Список литературы

1. Национальный стандарт Российской Федерации. Методика оценки рисков: принципы и руководство.
2. Левашов С.П. Проблемы перехода к управлению профессиональными рисками в РФ // Безопасность жизнедеятельности. 2012. № 1. С. 2-10.
3. Occupational Health and Safety and Organizational Commitment: Evidence from the Ghanaian Mining Industry, Kwesi Amponsah-Tawiah Justice Mensah. doi: 10.1016/j.shaw.2016.02.002.
4. Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice Yangho Kim, Jungsun Park, Mijin Park. doi: 10.1016/j.shaw.2016.02.002.
5. Development and Validation of a Practical Instrument for Injury Prevention: The Occupational Safety and Health Monitoring and Assessment Tool (OSH-MAT) Yi Sun 1, Martin Arning, Frank Bochmann, Jutta Börger, Thomas Heitmann. doi: 10.1016/j.shaw.2017.07.006.
6. National Vital Statistics Reports. Vol. 62. No. 6. December 20, 2013 Deaths: Leading Causes for 2010 by Melonie Heron, Ph.D., Division of Vital Statistics.

7. Ворошилов А.С. Численная оценка рисков травматизма. Разработка методики «Вероятность-Вред-Риск» (ВВР) / Актуальные проблемы охраны труда и безопасности производства. Пермь, 14-15 ноября 2017. С. 64-66.

8. Ворошилов А.С. Взаимосвязь методики «Вероятность-Вред-Риск» (ВВР) с общепринятыми методами оценки рисков травматизма / Материалы I Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы охраны труда и безопасности производства, добычи и использования калийно-магниевых солей». Пермь, 14-15 мая 2018.

9. Ворошилов А.С., Ли Хи Ун, Фомин А.И. Оценка рисков производственного травматизма // Безопасность труда в промышленности. 2016. № 6. С. 73-76.

10. Ворошилов С.П., Ворошилов А.С. Травматизм. Функция распределения степени тяжести вреда здоровью среди работников // БИОТА+. 2014. № 1. С. 2-10.

11. Ворошилов А.С. Численная оценка риска травматизма по смертельным несчастным случаям и по числу несчастных случаев с учетом дней нетрудоспособности работников // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. 2017. № 2. С. 59-62.

12. Краткий анализ производственного травматизма с учетом человеческого фактора на производственных единицах АО «СУЭК-Кузбасс» / Ю.М. Иванов, Х.У. Ли, Г.Е. Седельников, А.С. Ворошилов, С.П. Ворошилов // Безопасность труда в промышленности. 2017. № 2. С. 79-83.

SAFETY

UDC 622.8:614.8:658.511.3 © V.V. Lisovskiy, Yu.M. Ivanov, A.S. Voroshilov, G.E. Sedelnikov, Kh.U. Li, 2018  
ISSN 0041-5790 (Print) • ISSN 2412-8333 (Online) • Ugol' – Russian Coal Journal, 2018, № 12, pp. 41-46

Title

PRACTICAL USE OF METHODOLOGY OF QUANTITATIVE RISK ASSESSMENT "PROBABILITY HARM RISK (PHR)" AS EXEMPLIFIED BY "SUEK-KUZBASS" JSC

DOI: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2018-12-41-46>

Authors

Lisovskiy V.V.<sup>1</sup>, Ivanov Yu.M.<sup>2</sup>, Voroshilov A.S.<sup>3</sup>, Sedelnikov G.E.<sup>3</sup>, Li Khi Un<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SUEK JSC, Moscow, 115054, Russian Federation

<sup>2</sup>SUEK-Kuzbass JSC, Leninsk-Kuznetskiy, 652507, Russian Federation

<sup>3</sup>Kuzbass-COT LLC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

<sup>4</sup>NC VostNII JSC, Kemerovo, 650002, Russian Federation

Authors' Information

**Lisovskiy V.V.**, PhD (Engineering), Deputy Director of Occupational operations, e-mail: LisovskiyVV@suek.ru

**Ivanov Yu.M.**, PhD (Engineering), Deputy General Director, e-mail: IvanovYM@suek.ru

**Voroshilov A.S.**, PhD (Engineering), Deputy Director, tel.: +7 (384-2) 34-11-34, e-mail: office@kuzbasscot.ru

**Sedelnikov G.E.**, Deputy Director, tel.: +7 (384-2) 34-11-34, e-mail: office@kuzbasscot.ru

**Li Khi Un**, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Deputy General Director, Scientific secretary, tel.: +7 (3842) 64-28-95, e-mail: leeanatoly@mail.ru

Abstract

One of the safety and health problems is occupational traumatism risk estimation. The main lack of most methods is the fact they are of qualitative nature. Thus, the creation of quantitative method to assess traumatism risk is relevant and required. The core of the methodology is the function of harm to health degree distribution between injured workers. The article shows the frequency of incidents and the harm to health degree do not appear independently, but comply with the law of exponential distribution. During the last years the created theory was implemented in "SUEK-Kuzbass" JSC and indicated high enough efficiency not only to forecast traumatism by the end of calendar year, but also to forecast short-term surge of traumatism (2-3 months).

Keywords

Risks, Occupational traumatism, Quantitative risk assessment, Risk forecast, Risk classes.

References

1. *Natsional'nyy standart Rossiyskoy Federatsii. Menedzhment riska printsipy i rukovodstvo* [National standard of the Russian Federation. Risk management principles and guidance].
2. Levashov S.P. Problemy perekhoda k upravleniyu professional'nymi riskami v RF [Problems of transition to professional risk management in the Russian Federation]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti – Fundamentals of health and safety*, 2012, No. 1, pp. 2-10.
3. Occupational Health and Safety and Organizational Commitment: Evidence from the Ghanaian Mining Industry, Kwesi Amponsah-Tawiah Justice Mensah. doi: 10.1016/j.shaw.2016.02.002.

4. Creating a Culture of Prevention in Occupational Safety and Health Practice Yangho Kim, Jungsun Park, Mijin Park. doi: 10.1016/j.shaw.2016.02.002.
5. Development and Validation of a Practical Instrument for Injury Prevention: The Occupational Safety and Health Monitoring and Assessment Tool (OSH-MAT) Yi Sun 1, Martin Arning, Frank Bochmann, Jutta Börger, Thomas Heitmann. doi: 10.1016/j.shaw.2017.07.006.
6. National Vital Statistics Reports, Vol. 62, No. 6, December 20, 2013. Deaths: Leading Causes for 2010 by Melonie Heron, Ph.D., Division of Vital Statistics.
7. Voroshilov A.S. *Chislennaya otsenka riskov travmatizma. Razrabotka metodiki "Veroyatnost'-Vred-Risk" (VVR)* [Numerical evaluation of injury risk. Elaboration of the "Probability-Harm-Risk" (PHR) methodology]. Actual problems of labour protection and production safety, Perm, November 14 -15, 2017, pp. 64-66.
8. Voroshilov A.S. *Vzaimosvyaz' metodiki "Veroyatnost'-Vred-Risk" (VVR) s obshchepriyatymi metodami otsenki riskov travmatizma* [Interrelation of the Probability-Harm Risk (PHR) methodology with generally accepted methods of injury risk evaluation]. Materials of the 1st International Scientific Practical Conference "Actual problems of labour protection and production safety, mining and use of potash-magnesium salts". Perm, May 14 -15, 2018.
9. Voroshilov A.S., Lee Hee Un & Fomin A.I. Otsenka riskov proizvodstvennogo travmatizma [Evaluation of professional injury risks]. *Bezopasnost truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2016, No. 6, pp. 73-76.
10. Voroshilov S.P. & Voroshilov A.S. *Travmatizm. Funktsiya raspredeleniya stepeni tyazhesti vreda zdorov'yu sredi rabotnikov* [Injuries. Function of distribution of severity of personal injury among the workers]. *BIOTA+*, 2014, No. 1, pp. 2-10.
11. Voroshilov A.S. *Chislennaya otsenka riska travmatizma po smertel'nykh neschastnym sluchayam i po chislu neschastnykh sluchayev s uchetom dney netrudosposobnosti rabotnikov* [Numerical evaluation of injury risk according to severe accidents taking into account the days of disability of workers]. *Vestnik nauchnogo tsentra po bezopasnosti rabot v ugol'noy promyshlennosti – Bulletin of the Mining industry labour safety research Centre*, 2017, No. 2, pp. 59-62.
12. Ivanov Yu.M., Lee H.U., Sedelnikov G.E., Voroshilov A.S. & Voroshilov S.P. *Kratkiy analiz proizvodstvennogo travmatizma s uchetom chelovecheskogo faktora na proizvodstvennykh yedinitсах АО "SUEK-Kuzbass"* [Brief analysis of occupational injuries given the human factor at "SUEK-Kuzbass" JSC production units]. *Bezopasnost truda v promyshlennosti – Industrial labour safety*, 2017, No. 2, pp. 79-83.