



УДК 622:331.45

ЭКСПЕРТНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦАХ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

З.Н.ЧЕРКАЙ, С.В.КОВШОВ

Санкт-Петербургский горный университет, Россия

В статье рассмотрены методические подходы к экспертной оценке состояния охраны труда и производственной безопасности как на отдельных предприятиях, так и в отдельных территориальных единицах. Проанализированы преимущества и недостатки существующих методов анализа травматизма и профессиональной заболеваемости.

Предложен новый методический аппарат, базирующийся на учете отраслевого и пространственно-территориального факторов. Представлены результаты анализа отраслевого и регионального распределения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Установлено наличие существенной диспропорции между исследуемыми параметрами в горно-добывающей отрасли, на ее долю приходится 5,9 % всех зарегистрированных несчастных случаев при 29 % случаев профессиональной заболеваемости.

Для более достоверной экспертной оценки состояния производственной безопасности предложено использовать коэффициенты производственного неблагополучия отрасли и отдельных территориальных единиц. Установлено, что наибольшие значения предлагаемых коэффициентов соответствуют горно-добывающей отрасли и Кемеровской области.

Ключевые слова: производственная безопасность, экспертная оценка, коэффициент производственного неблагополучия, территориальная единица.

Как цитировать эту статью: Черкай З.Н. Экспертная оценка состояния производственной безопасности в территориальных единицах минерально-сырьевого комплекса России / З.Н.Черкай, С.В.Ковшов // Записки Горного института. 2016. Т.219. С. 477-481. DOI 10.18454/PMI.2016.3.477

Введение. Состояние производственной безопасности в региональном или отраслевом разрезе принято оценивать комплексом параметров, описывающих производственный травматизм и профессиональную заболеваемость [8, 9]. На большинстве предприятий России, также как и в региональных центрах охраны труда, 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 [5]. Расчет этих коэффициентов позволяет ориентировочно оценить степень опасности системы, но не дает информации о факторах, влияющих на травматизм, последствиях несчастного случая и т.д., а значит, практически не может быть использован при решении проблемы активного управления безопасностью [3].

Теоретические подходы к решению проблемы. На сегодняшний день четкая система экспертной оценки состояния производственной безопасности в рамках законодательства о техническом регулировании отсутствует в целом и, в частности, нет четких методик определения базовых параметров безопасности для горно-добывающей промышленности, за исключением ряда предложений по отдельным производственным процессам для конкретных предприятий [2].

Все существующие методы анализа травматизма и профессиональной заболеваемости можно разделить на четыре основные группы (рис.1).

В основе технических методов анализа лежит использование законов технических наук, связанных с обстоятельствами расследуемого несчастного случая. Технический метод анализа травматизма находит широкое применение при расследовании отдельных несчастных случаев и разработке мероприятий по их предупреждению в конкретных условиях. Основными техническими методами оценки безопасности являются монографический и топографический [4].

Задачей монографического анализа является установление опасностей, связанных с использованием в трудовом процессе данного объекта, выяснение их причин и разработка мероприятий по их устранению [1]. Целью анализа является обеспечение безопасных условий труда при использовании данной машины, применении данного технологического процесса, системы разработки и т.п. Результатом реализации выводов монографического анализа в производстве является создание максимально безопасных объектов, а также разработка инструкций и рекомендаций по безопасности их эксплуатации [7].

Основная цель топографического метода – всесторонний качественный анализ и оценка мест проявления производственной опасности, вызвавшей травму [8]. Метод позволяет в наглядной форме (на плане, схеме участка рабочего места) выявить места, где произошла травма. Достоинство топографического анализа – его наглядность. Однако аналитические возможности этого метода ограничены, поэтому он обычно используется как наглядное дополнение к другим методам анализа.



Рис.1. Базовые методы анализа травматизма и профессиональной заболеваемости

Статистические методы анализа базируются на статистическом материале о несчастных случаях, прежде всего на актах и результатах расследований. Целью статистических методов анализа является обобщенная оценка степени безопасности существующих условий труда на участке, шахте и в отрасли. Как и всякий статистический анализ, этот метод позволяет получить некоторую усредненную характеристику условий труда.

Однако весь этот методологический комплекс анализа травматизма и профессиональной заболеваемости зачастую оказывается несостоятельным

в отношении определения всего перечня причин социальных явлений. Территориальные аспекты производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на микроуровне (уровне отдельно взятого предприятия) рассматриваются с помощью топографического метода. Однако на мезо- и макроуровне травматизм и заболеваемость как социальное явление практически не исследуются.

Методика исследований. На базе кафедры безопасности производств Горного университета начаты исследования пространственно-территориальных аспектов производственного травматизма и профессиональной заболеваемости. Первым анализируемым аспектом был выбран отраслевой. На основе статистических данных Росстата за 2013-2014 гг. [6] проанализировано распределение производственного травматизма и профессиональной заболеваемости по видам экономической деятельности.

На основе имеющихся данных представляется возможным введение в методику экспертной оценки состояния производственной безопасности коэффициента отраслевого неблагополучия отрасли:

$$K_{\text{отр}} = \frac{T_{\text{отр}}}{N_{\text{отр}}} + \frac{З_{\text{отр}}}{N_{\text{отр}}},$$

где $T_{\text{отр}}$ – доля числа несчастных случаев в отрасли в суммарном количестве несчастных случаев по всем видам экономической деятельности РФ в целом; $З_{\text{отр}}$ – доля числа лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием в отрасли в суммарном количестве лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием по всем видам экономической деятельности РФ в целом; $N_{\text{отр}}$ – доля лиц, занятых в конкретной отрасли, в суммарной среднесписочной численности работающих по всем видам экономической деятельности РФ.

Вторым анализируемым стал пространственно-территориальный аспект производственного травматизма и профессиональной заболеваемости на мезо- и макроуровне. Макроуровень представлен анализом в масштабах федеральных округов РФ. Мезоуровень представлен анализом в масштабах отдельных субъектов РФ.

По аналогии с отраслевым анализом на основе имеющихся данных представляется возможным определение коэффициента производственного неблагополучия территориальной единицы (например федерального округа):

$$K_{\text{тер}} = \frac{T_{\text{тер}}}{N_{\text{тер}}} + \frac{З_{\text{тер}}}{N_{\text{тер}}},$$

где $T_{\text{тер}}$ – доля числа несчастных случаев в территориальной единице (район, субъект, федеральный округ) в суммарном количестве несчастных случаев по всем аналогичным территориальным единицам в целом; $З_{\text{тер}}$ – доля числа лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием в территориальной единице в суммарном количестве лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием по всем аналогичным территориальным единицам в целом; $N_{\text{тер}}$ – доля лиц, занятых в конкретной территориальной единице, в суммарной среднесписочной численности работающих по всем аналогичным территориальным единицам.

Результаты исследований. Анализируя статистические данные по производственному травматизму, можно отметить, что наибольшее количество несчастных случаев приходится на обрабатывающие производства, транспорт и связь, а также социальную сферу и сферу услуг. Эти показатели легко объяснить тем, что общее количество рабочих, занятых в этих сферах, является максимальным. На долю горно-добывающей отрасли приходится 5,9 % несчастных случаев, при этом доля занятых в этой сфере составляет 2,25 %, что свидетельствует об определенном отраслевом неблагополучии сферы добычи полезных ископаемых, определяемом низким уровнем культуры безопасности занятых в этой сфере, большим количеством потенциально опасных технических элементов деятельности и дополнительным наличием геологических опасных явлений [4].

Ситуация с профессиональной заболеваемостью существенно отличается. Так, в 2014 г. на первое место по численности лиц с впервые установленным профессиональным заболеванием по видам экономической деятельности в РФ вышла добыча полезных ископаемых (29 %), что с учетом доли занятых в этой сфере лиц заставляет говорить о серьезной проблеме [6]. Причины такого явления схожи с причинами травматизма, однако столь значительный крен объясняется тем, что именно при добыче полезных ископаемых имеется наибольшее количество всевозможных вредностей производства (пыль, шум, вибрация и т.д.), а их фактические показатели зачастую значительно превышают предельные допустимые нормы.

Анализ статистических данных показал, что наибольшее количество несчастных случаев, приведших к возникновению травм, приходится на Центральный ФО и Приволжский ФО, наименьшее количество – на Северо-Кавказский ФО и Дальневосточный ФО (рис.2). Во многом, это объясняется распределением среднесписочной численности работающих. При этом в случае с профессиональной заболеваемостью картина существенно меняется. Наибольшее количество случаев профессиональных заболеваний приходится на Сибирский ФО и Приволжский ФО, наименьшее количество – на Северо-Кавказский ФО и Дальневосточный ФО.

Изменение ситуации с распределением объясняется территориальным расположением наиболее «вредных» производств. Именно на Сибирский ФО приходится самая значительная доля добываемых полезных ископаемых (каменный уголь Кузбасса, нефть Западной Сибири, цветные металлы Восточной Сибири и др.), здесь сконцентрировано значительное количество центров переработки ресурсов (при этом не только минеральных) [6].

Расчетным способом установлено, что наибольший коэффициент производственного неблагополучия отрасли $K_{отр} = 15,5$ приходится на добычу полезных ископаемых, наименьший коэффициент неблагополучия $K_{отр} = 0,75$ имеет сфера торговли.

Установлено, что наибольший коэффициент территориального неблагополучия $K_{тер} = 3,7$ приходится на Сибирский ФО, наименьший коэффициент территориального неблагополучия $K_{тер} = 0,67$ приходится на Северо-Кавказский ФО.

В региональном разрезе анализ статистических данных по травматизму и профессиональной заболеваемости показал следующие тройки лидеров:

- по общему числу страховых несчастных случаев – Кемеровская обл., Москва, Московская обл.;
- по коэффициенту частоты травматизма: Калининградская обл. (1,9), Вологодская обл. (1,7), Республика Карелия (1,62);
- по общему числу профессиональных заболеваний: Кемеровская обл., Челябинская обл., Республика Коми;
- по коэффициенту частоты профессиональных заболеваний: Кемеровская обл. (9,8), Республика Коми (7,9), Республика Хакасия (5,8).

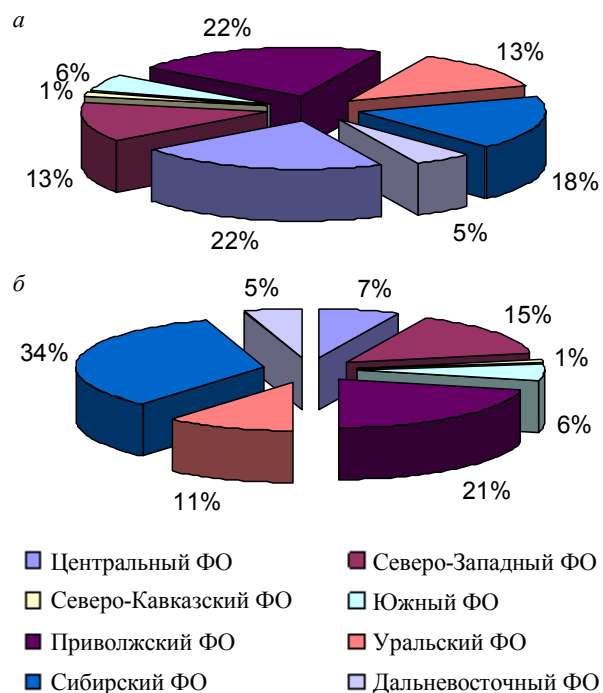


Рис.2. Распределение случаев производственного травматизма (а) и профессиональных заболеваний (б) по федеральным округам РФ [4]



Выводы

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- подтверждается тезис о том, что параметры производственного травматизма во многом коррелируются с общей численностью населения или среднесписочным составом работающих;
- в случае с профессиональной заболеваемостью такой прямой взаимосвязи нет, а параметры определяются спецификой отрасли или отдельной территориальной единицы;
- для более достоверной экспертной оценки состояния системы охраны труда и производственной безопасности предлагается использование коэффициентов производственного неблагополучия отрасли и отдельных территориальных единиц;
- наибольший коэффициент производственного неблагополучия отрасли $K_{отр} = 15,5$ приходится на добычу полезных ископаемых, наименьший коэффициент неблагополучия $K_{отр} = 0,75$ имеет сфера торговли;
- наибольший коэффициент территориального неблагополучия $K_{тер} = 3,7$ приходится на Сибирский ФО, наименьший коэффициент территориального неблагополучия $K_{тер} = 0,67$ приходится на Северо-Кавказский ФО.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобров И.А. Необходимое изменение стратегии обеспечения безопасности труда – переход к управлению риском // Безопасность труда в промышленности. 1998. № 1. С.46.
2. Воробьев М.М. Методика оценки и анализа уровня организации производства и труда на угольных шахтах. М.: ЦНИИУголь, 1980. 41 с.
3. Гражданкин А.И. Использование вероятностных оценок при анализе безопасности опасных производственных объектов / А.И.Гражданкин, М.В.Лисанов, А.С.Печеркин // Безопасность труда в промышленности. 2001. № 5. С.33-39.
4. Ковшов С.В. Управление риском производственного травматизма на шахтах ОАО «СУЭК-Кузбасс» на основе комплексного статистического анализа факторов производственной среды / С.В.Ковшов, Е.Г.Булдакова, Р.С.Истомин // Безопасность жизнедеятельности. 2012. № 10. С.47-51.
5. Рациональная организация добычи полезных ископаемых в карьерах со сложными условиями труда горнорабочих / А.П.Бульбашев, Н.А.Гаспарьян, С.В.Ковшов, А.Н.Никулин, Ю.Д.Смирнов, Ю.В.Шувалов. СПб: МАНЭБ, 2009. 464 с.
6. Российский статистический ежегодник. М.: Росстат, 2015. 275 с.
7. Снижение производственного травматизма как следствие повышения культуры промышленной безопасности (на примере ОАО «СУЭК») / И.В.Курта, Г.И.Коршунов, С.М.Скударнов, С.В.Ковшов // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2012. Отдельный выпуск. Промышленная безопасность в угольной отрасли. С.48-53.
8. Felliciano D. Trauma. Chicago: McGraw-Hill Companies, 2008. 512 p.
9. Raise D., Rassel C. Traumatic Brain Injury: Rehabilitation, Treatment and Case Management. New Orleans: Centre for Brain Injury Rehabilitation, 2010. 1050 p.

Авторы: **З.Н.Черкай**, *д-р ветеринар. наук, профессор, cherkay@sptmi.ru (Санкт-Петербургский горный университет, Россия)*, **С.В.Ковшов**, *канд. техн. наук, доцент, kovshovsv@sptmi.ru (Санкт-Петербургский горный университет, Россия)*.
Статья принята к публикации 08.02.2016.

EXPERT ASSESSMENT OF INDUSTRIAL SAFETY IN RUSSIAN MINERAL-RESOURCES COMPLEX TERRITORIAL UNITS

Z.N.CHERKAY, S.V.KOVSHOV
Saint-Petersburg Mining University, Russia

The article describes the methodological approaches to the expert assessment of the occupational health and safety both in individual enterprises and in the individual territorial units. The advantages and disadvantages of the existing methods of injuries and occupational diseases analysis are represented.

In the article a new methodological apparatus, based on the account of sectoral and spatial and territorial factors is offered. The results of the analysis of sectoral and regional distribution of industrial accidents and occupational diseases are represented. The presence of a significant imbalance between the studied parameters in the mining industry: it accounts for 5,9 % of all reported accidents, with 29 % of cases of occupational diseases.

For a more accurate assessment of industrial safety expert status provided the use of factors of production troubles the industry and the individual territorial units. It was found that the greatest value of the proposed coefficients correspond to the mining industry and the Kemerovo region.

Key words: industrial safety, expert assessment, production troubles coefficient, territorial unit.

How to cite this article: Cherkay Z.N., Kovshov S.V. Expert assessment of industrial safety in russian mineral-resources complex territorial units. Zapiski Gornogo instituta. 2016. Vol.219, p.477-481. DOI 10.18454/PMI.2016.3.477



REFERENCES

1. Bobrov I.A. Neobходимoe izmenenie strategii obespechenija bezopasnosti truda – perhod k upravleniju riskom (*Necessary change strategies to ensure safety – the transition to risk management*). Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 1998. N 1, p.46.
2. Vorobiev M.M. Metodika ocenki i analiza urovnja organizacii proizvodstva i truda na ugol'nyh shahtah (*Methodology of evaluation and analysis of the organization level of production and labor in the coal mines*). CNIElugol', 1980, p.41.
3. Grazhdankin A.I., Lisanov M.V., Pecherkin A.S. Ispol'zovanie verojatnostnyh ocenok pri analize bezopasnosti opasnyh proizvodstvennyh objektov (*Using a probabilistic assessment in the safety analysis of hazardous production facilities*). Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2001. N 5, p.33-39.
4. Kovshov S.V., Buldakova E.G., Istomin R.S. Upravlenie riskom proizvodstvennogo travmatizma na shahtah OAO «SUJeK-Kuzbass» na osnove kompleksnogo statisticheskogo analiza faktorov proizvodstvennoj sredy (*Risk management in the mines of JSC «SUEK-Kuzbass» based on a comprehensive statistical analysis of production environment factors*). Bezopasnost' zhiznedejatel'nosti. 2012. N 10, p.47-51.
5. Bulbashev A.P., Gasparyan N.A., Kovshov S.V., Nikulin A.N., Smirnov Y.D., Shuvalov Y.V. Racional'naja organizacija dobychi poleznyh iskopaemyh v kar'erah so slozhnymi uslovijami truda gornorabochih (*Rational organization of open cast mine with complex working conditions of miners*). St Petersburg: MANEB, 2009, p.464.
6. Rossijskij statisticheskij ezhegodnik. (Statistical Yearbook). Moscow: Rosstat, 2015, p.275.
7. Kurta I.V., Korshunov G.I., Skudarnov S.M., Kovshov S.V. Snizhenie proizvodstvennogo travmatizma kak sledstvie povyshenija kultury promyshlennoj bezopasnosti (na primere OAO «SUJeK») (*Reduction of occupational injuries as a result improve the culture of industrial safety (for example JSC «SUEK»*). Gornyj informacionno-analiticheskij bjulleten'. 2012. Special issue. Industrial safety in the coal industry, p.48-53.
8. Felliciano D. Trauma. Chicago: McGraw-Hill Companies, 2008, p.512.
9. Raise D., Rassel C. Traumatic Brain Injury: Rehabilitation, Treatment and Case Management. New Orleans: Centre for Brain Injury: Rehabilitation. 2010, p.1050.

Authors: **Z.N.Cherkay**, Dr. of Veterinary Sciences, Professor, cherkay@spmi.ru (Saint-Petersburg Mining University, Russia), **S.V.Kovshov**, PhD in Engineering Sciences, Associate Professor, kovshovsv@spmi.ru (Saint-Petersburg Mining University, Russia).

Manuscript Accepted 08.02.2016.