

## ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 614.8.084:331.45

### ВЫБОР ЭКСПЕРТНОЙ ГРУППЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РИСКА

**В.Н. САМУСЕВИЧ**

*(Управление промышленной безопасности и энергосбережения концерна «Белнефтехим», Минск),  
канд. техн. наук, доц. Ю.А. БУЛАВКА  
(Полоцкий государственный университет)*

*Предложен метод определения количественного и квалификационного состава экспертной группы для реализации процедуры идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков для работников. Определены профессиональные личностные качества членов экспертной группы и методы их диагностирования. Цифровизация предлагаемой методики позволяет оперативно и эффективно определить количественный и квалификационный состав экспертной группы, сформировать перечень потенциальных кандидатов в ее состав, а также разноуровневую базу потенциальных экспертов для последующего анализа эффективности их работы при реализации процедуры идентификации опасностей и оценки профессионального риска. Привлечение в рабочую группу наиболее компетентных экспертов приведет к повышению достоверности экспертных оценок и снизит неопределенность оценки уровня профессионального риска.*

**Ключевые слова:** охрана труда, профессиональный риск, экспертная группа, идентификация опасностей.

**Введение.** Среди многих направлений деятельности предприятий особое значение имеет деятельность по контролю и управлению охраной труда и промышленной безопасностью.

Общепризнанной во всем мире мерой негативного воздействия условий труда на здоровье работников является уровень профессионального риска [1–9]. На законодательном уровне закреплена необходимость проведения идентификации опасностей, оценки профессиональных рисков и их управлением и в Республике Беларусь, а именно: введенным в действие с 1 мая 2020 г. СТБ ISO 45001-2020 «Системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности. Требования и руководство по применению», утвержденным постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 25.02.2020 № 8; рекомендациями по разработке системы управления охраной труда в организации, утвержденными приказом Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 30.12.2019 № 108. Статья 17 Закона Республики Беларусь «Об охране труда» от 23.06.2008 № 356-З обязывает нанимателей обеспечивать идентификацию опасностей, оценку профессиональных рисков, определять меры управления профессиональными рисками и анализ их результативности.

Оценка профессионального риска невозможна без проведения первоначальной процедуры подбора экспертной группы, которая будет осуществлять определение вероятных опасных событий и возможную тяжесть последствий их реализации [2]. Полнота выявления существующих опасностей, достоверность их характеристик является базисом дальнейшего эффективного управления профессиональными рисками и снижения негативного воздействия вредных и опасных производственных факторов на работников.

Для проведения процедуры идентификации опасностей, оценки профессиональных рисков и разработки мер по управлению ими на предприятиях формируется экспертная группа из работников организации, имеющих соответствующий стаж работы и компетенцию.

Оптимальный результат экспертной оценки достигается при наличии вероятно-достаточного количества экспертов в экспертной группе, обладающих соответствующей квалификацией и личностными характеристиками. Рядом авторов указанная величина определяется как «не более 10 экспертов» [10; 11].

Данное число экспертов в составе группы подтверждается результатами проведенного сравнительного анализа методик идентификации опасностей и оценки риска, применяемых организациями химической и нефтехимической отрасли Республики Беларусь [6; 12]. Согласно анализу, приведенному в [12], наиболее объективные исходные данные о существующих опасностях и вероятностях их негативного воздействия на персонал достигаются в экспертных группах с количеством экспертов не менее 5 и привлечением работника, занятого на соответствующем рабочем месте.

**Результаты и их обсуждение.** Принимая во внимание, что квалификации и мнения экспертов в экспертной группе относительно идентифицируемых опасностей и их ранга могут существенно различаться, предлагается численность и состав группы определять по следующему алгоритму.

1. *Формирование потенциальной экспертной группы и определение компетентности каждого из потенциальных кандидатов.*

Формирование потенциальной экспертной группы предлагается осуществлять методом простой случайной выборки 10 потенциальных кандидатов из общего списочного количества инженерно-технических работников организации, имеющих соответствующую квалификацию и соответствующих следующим критериям:

- наличие ученой степени;
- инженер со стажем более 20 лет;
- инженер со стажем 15–20 лет;
- инженер со стажем 10–15 лет;
- инженер со стажем 5–10 лет;
- инженер со стажем менее 5 лет.

При этом максимальный количественный состав потенциальной экспертной группы составит не более 60 человек.

2. *Определение квалификации потенциальных экспертов.*

Определение квалификации потенциального эксперта из ранее отобранной группы предлагается определять путем расчета коэффициента компетентности  $EQ$  по формуле

$$EQ = Q_1 + Q_2,$$

где  $Q_1$  – коэффициент, отражающий уровень профессиональной подготовки, информированности и базовой аргументации  $i$ -го эксперта;

$Q_2$  – коэффициент, отражающий личные качества  $i$ -го эксперта.

Коэффициент, отражающий уровень профессиональной подготовки, информированности и базовой аргументации  $i$ -го эксперта ( $Q_1$ ), определяется как сумма баллов по таблице 1.

Таблица 1. – Уровень профессиональной подготовки, информированности и базовой аргументации эксперта

№ п/п	Критерий	Высокая	Средняя	Низкая
1	<b>Теоретические знания:</b>			
1.1	наличие ученой степени:			
1.1.1	по специализации	1		
1.1.2	по смежным специализациям		0,5	
1.1.3	по непрофильным специализациям			0,2
1.2	наличие опубликованных научных статей, монографий и т.д.:			
1.2.1	по специализации	1		
1.2.2	по смежным специализациям		0,5	
1.2.3	по непрофильным специализациям			0,2
1.3	знание наилучших доступных технологий (самооценка)	1	0,5	0,2
1.4	реализованные рационализаторские или аналогичные предложения	1	0,5	0,2
1.5	наличие дополнительного обучения по специализации	1	0,5	0,2
1.6	оценка теоретических знаний непосредственным руководителем	1	0,5	0,2
1.7	самооценка теоретических знаний	1	0,5	0,2
2	<b>Производственный опыт:</b>			
2.1	стаж более 20 лет	1		
2.2	стаж 15–20 лет		0,8	
2.3	стаж 10–15 лет		0,6	
2.4	стаж 5–10 лет		0,4	
2.5	стаж менее 5 лет			0,2
3	<b>Личное знакомство с передовым зарубежным опытом:</b>			
3.1	наличие профильных зарубежных командировок и их результативность (вклад, инициирование внедрения нового или его внедрение и т.п.)	1 (внедрение нового, сокращение издержек и т.п.)	0,5 (инициирование внедрения нового и т.п.)	0,2 (без вклада)
3.2	посещение специализированных выставок и форумов	1 (очень часто)	0,5 (периодически)	0,2 (редко)

Коэффициент, отражающий личные качества потенциального эксперта ( $Q_2$ ), определяется по формуле

$$Q_2 = \frac{Q_{2i}}{N},$$

где  $Q_{2i}$  – сумма баллов  $Q$ , набранных потенциальным экспертом по итогам тестирования, определяемая по таблице 2;

$N$  – количество диагностических методов, по которым потенциальный эксперт получил баллы  $Q$ , равные 0,2 (в случае если количество таких оценок равно 0, то  $N$  не учитывается; если равно 1, то  $N = 2$ ).

Таблица 2. – Диагностические методы и баллы  $Q$ , набранные потенциальным экспертом по итогам тестирования

Профессиональные важные качества	Свойства	Диагностические методики [10; 12–22]	Критерий/баллы	Высокая	Средняя	Низкая	
1	2	3	4	5	6	7	
Внимание	Концентрация	Корректирующая проба с буквами	ошибок за 60 с	3 и менее	4–6	Более 5	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
	Объем, устойчивость	Корректирующая проба с буквами	темп выполнения	0–4	5–6	Более 7	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
	Распределение, переключаемость	Черно-красная таблица (ЧКТ)	баллы теста	15–20	14–10	0–9	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
Мыслительные	Аналитическое мышление и вычислительные способности	Методика исследования особенностей мышления (МИОМ 1–6)	баллы теста 1	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы теста 2	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы теста 3	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы теста 4	32–20	19–15	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы теста 5	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
	Технический интеллект	Тест Беннета	баллы теста	39–48 и более	34–38	0–33	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
	Пространственное мышление	Методика исследования особенностей мышления (МИОМ 7,8)	баллы теста 7	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы теста 8	20–15	10–14	0–14	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
	Эмоциональные	Эмоциональная стабильность	Прогноз-2	баллы теста	6–10	3–5	0–2
				баллы $Q$	1	0,5	0,2
		Нервно-психическая устойчивость	Методика Айзенка. Шкала «нейротизм»	баллы теста	0–6	7–18	19–24
				баллы $Q$	1	0,5	0,2
Поведение в конфликтной ситуации		Поведение в конфликтной ситуации (ПКС 1–5)	баллы ПКС 1	8–12	5–7	0–4	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы ПКС 2	8–12	5–7	0–4	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы ПКС 3	8–12	5–7	0–4	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
			баллы ПКС 4	8–12	5–7	0–4	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	
Мотивация		Мотивация успеха и боязнь неудач (МУН) (тест Реана)	баллы теста	12–20	10–11	0–9	
			баллы $Q$	1	0,5	0,2	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Волевые	Ответственность	16–ФЛО шкала G	баллы шкала G	7–10	5–6	1–4
			баллы Q	1	0,5	0,2
	Дисциплинированность	16–ФЛО шкала Q3	баллы шкала Q3	7–10	5–6	1–4
			баллы Q	1	0,5	0,2
Коммуникативные	Организаторские способности	Коммуникативно-организационные способности (КОС)	баллы шкала ОС	66–100	46–65	0–45
			баллы Q	1	0,5	0,2
	Коммуникабельность	КОС	баллы шкала КО	81–100	56–80	0–55
			баллы Q	1	0,5	0,2

3. Исключение из состава кандидатов в потенциальную экспертную группу кандидатов с коэффициентами компетентности потенциального эксперта  $EQ$  менее 15.

4. Определение необходимого количества экспертов в экспертной группе.

Определение необходимого количества экспертов в экспертной группе ( $m$ ) предлагается осуществлять по следующим формулам:

$$m \geq 0,1 \left( 10^{z^{((y+2,5)/\delta)}} \right),$$

$$z = EXP(y),$$

$$y = EXP(-x),$$

$$x = \frac{EQ_{cp} b}{EQ_{max}},$$

где  $b$  – ошибка результата экспертного анализа (от 0 до 1);

$EQ_{max}$  – максимальный коэффициент компетентности эксперта,  $EQ_{max} = 34$ ;

$EQ_{cp}$  – среднее арифметическое значений коэффициентов компетентности потенциальных экспертов с  $EQ$  более 15;

$\delta$  – первая константа Фейгенбаума,  $\delta = 4,669$ .

При допустимой ошибке экспертного анализа в 5% (0,05) и среднем арифметическим значением коэффициентов компетентности экспертов  $EQ_{cp} = 20$  в состав экспертной группы должно входить не менее 11 человек.

5. Формирование экспертной группы.

С учетом полученных значений формирование экспертной группы предлагается осуществлять методом простой выборки (с учетом специфики производственных процессов) из числа потенциальных кандидатов, коэффициент компетентности которых более либо равен  $EQ_{cp}$ . При этом численный состав экспертной группы не должен быть меньше расчетного значения, полученного ранее.

Формирование предварительного списка экспертов группы и оценку уровня их компетентности целесообразно проводить ежегодно с учетом обновления кадрового резерва организации.

**Заключение.** Предлагаемая методика, а также ее цифровая модель, в т.ч. интегрированная в общую цифровую модель управления рисками в области охраны труда организации, позволяет оперативно и эффективно определить количественный и квалификационный состав экспертной группы, сформировать перечень потенциальных кандидатов в состав экспертной группы, а также разноуровневые экспертные группы для последующего анализа эффективности их работы при реализации процедуры идентификации опасностей и оценки профессионального риска. Привлечение в рабочую группу наиболее компетентных экспертов приведет к повышению достоверности экспертных оценок и снизит неопределенность определения уровня профессионального риска.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюк, В.А. Методы оценки рисков в системе управления промышленной безопасностью предприятий нефтехимической промышленности / В.А. Бирюк, Ю.А. Булавка, Р.Н. Иманов // Вестн. Ун-та гражд. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2018. – № 4, Т. 2. – С. 437–445.
2. Булавка, Ю.А. Современное состояние и совершенствование методики экспертной оценки профессионального риска на рабочих местах / Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2013. – № 3. – С. 156–163.

3. Kozhemyatov, K.Y. Analysis of equipment life cycle at oil refinery / K.Y. Kozhemyatov, Yu.A. Bulauka // IOP Conference Series : Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 687. – art. No 066038. – DOI:10.1088/1757-899X/687/6/066038.
4. Булавка, Ю.А. Концептуальный подход к оценке профессионального риска на опасных производственных объектах / Ю.А. Булавка, О.О. Смиловенко // Чрезвычайные ситуации: образование и наука, – 2013. – Т. 8, № 1. – С. 125–131.
5. Булавка, Ю.А. Нечетко-множественный подход к экспертной оценке профессиональных рисков на примере условий труда работников нефтеперерабатывающего завода / Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. С, Фундаментальные науки. – 2013. – № 12. – С. 59–66.
6. Старовойтов, И.Г. Методы оценки риска в системе управления охраной труда / И.Г. Старовойтов, В.А. Бирюк, Ю.А. Булавка // Вестн. Ун-та гражд. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2018. – № 1, Т. 2. – С. 5–17.
7. Булавка, Ю.А. Совершенствование технологии экспертной оценки профессионального риска на рабочих местах / Ю.А. Булавка // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 7. – С. 9–15.
8. Булавка, Ю.А. Развитие комплексной оценки профессионального риска путем учета суммарной вредности условий труда / Ю.А. Булавка // Гигиена и санитария. – 2013. – № 4. – С. 47–54.
9. Булавка, Ю.А. Использование цифровых инструментов интегрированных решений в области охраны труда / Ю.А. Булавка, В.Н. Самусевич // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2019. – № 11. – С. 72–81.
10. Волохина, А.Т. Научно-методические основы совершенствования систем управления промышленной безопасностью на предприятиях магистрального транспорта газа с использованием компетентного подхода к персоналу : дис. ... канд. тех. наук : 05.26.03 / А.Т. Волохина. – М., 2018. – 163 л.
11. Дюйзен, Е.Ю. Комплексный анализ ситуаций при принятии руководителем качественных управленческих решений / Е.Ю. Дюйзен // Лидерство и менеджмент. – 2015. – Т. 2, № 1. – С. 19–34.
12. Самусевич, В.Н. Выбор состава экспертной группы для оценки профессионального риска / В.Н. Самусевич // Нефть и газ: технологии и инновации : материалы Нац. науч.-практ. конф. : в 3 т. / отв. ред. Н.В. Гумерова. – Тюмень : Тюм. индустр. ун-т, 2020. – Т. 3. – С. 93–96.
13. Кожемятов, К.Ю. Совершенствование подбора человеческих ресурсов для нефтегазовой отрасли / К.Ю. Кожемятов, Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно // Актуальные проблемы развития нефтегазового комплекса России : сб. тез. XII Всерос. науч.-техн. конф., Москва, 12–14 февр. 2018 г. / РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. – М., 2018. – С. 493.
14. Булавка, Ю.А. Профессиональный отбор как метод управления рисками и безопасностью на НПЗ / Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно // Дальневосточная весна-2018 : материалы 16-й Междунар. науч.-практ. конф. по проблемам экологии и безопасности, Комсомольск-на-Амуре, 27 апр. 2018 г. / редкол. : И.П. Степанова (отв. ред.), Г.Е. Никифорова (зам. отв. ред.). – Комсомольск-на-Амуре : КНАГУ, 2018. – С. 226–228.
15. Булавка, Ю.А. Снижение влияния человеческого фактора в обеспечении промышленной безопасности нефтеперерабатывающих предприятий путем внедрения автоматизированной системы оценки профессиональной пригодности операторов / Д.С. Юхно, Ю.А. Булавка // Молодые ученые в решении актуальных проблем безопасности : материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Железногорск, 20 апр. 2018 г. – Железногорск, 2018. – С. 203–205.
16. Yukhno, D. Reduction of occupational risks for workers of the oil refinery by introducing an automated system for evaluation of operators' professional ability / D.Yukhno, Yu. Bulauka // European and national dimension in research. technology = Европейский национальный контексты в научных исследованиях : Electronic collected materials of X Junior Researchers' Conference, Novopolotsk, May 10–11, 2018 / Polotsk State University ; ed. D. Lazouski [et al.]. – Novopolotsk, 2018. – P. 120–121.
17. Булавка, Ю.А. Автоматизированная оценка профпригодности студентов-выпускников нефтяных вузов как направление обеспечения безопасности жизнедеятельности / Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно // Безопасность жизнедеятельности и физическая культура: опыт внедрения ФГОС : материалы VIII Всерос. ежегод. науч.-практ. конф. с междунар. участием, Нижний Тагил, 28 марта 2018 г. / отв. ред. В.А. Федюнин. – Нижний Тагил : Нижнетагил. гос. соц.-пед. ин-т (филиал) ФГАОУ ВО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т». – С. 18–21.
18. Yukhno, D.S. Reduction of occupational risks for workers of the oil refinery / D.S. Yuhno, Yu.A. Bulauka // Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XII междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. – Минск : УГЗ, 2018. – С. 429–430.
19. Булавка, Ю.А. Автоматизированная система оценки профпригодности операторов для снижения профессионального риска на НПЗ / Ю.А. Булавка, Д.С. Юхно // Национальная стратегия по снижению рисков ЧС в Республике Беларусь на 2019–2030 годы : сб. материалов междунар. науч.-практ. конф. – Минск : УГЗ, 2018. – С. 179–181.
20. Yukhno, D.S. Reduction of occupational risks for workers of the oil refinery by introducing of automated system for evaluation of professional ability of operators / D.S. Yuhno, Yu.A. Bulauka // Tatarstan UpExPro 2018 : материалы II Междунар. молодеж. конф., Казань, 14–17 февр. 2018 г. – Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2018. – С. 101–102.
21. Yukhno, D.S. Decrease of influence of human factor in providing industrial safety at an oil refinery / D.S. Yuhno, Yu.A. Bulauka // Нефть и газ – 2018 : сб. докл. 72-й Междунар. молодеж. науч. конф. Москва, 23–26 апр. 2018 г. – М. : РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2018. – Т. 3. – С. 366.
22. Bulauka, Yu.A. The analysis of professional competence of students of oil higher education institutions by the automated assessment of their professional suitability / Yu.A. Bulauka, D.S. Yuhno // Инновационные подходы

в образовательном процессе высшей школы: национальный и международный аспекты [Электронный ресурс] : электрон. сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 50-летию Полоц. гос. ун-та, Новополоцк, 8–9 февр. 2018 г. / под. ред. Ю.П. Голубева, Н.А. Борейко. – Новополоцк : ПГУ, 2018. – С. 329–330.

Поступила 03.12.2020

## SELECTION OF THE EXPERT GROUP FOR ASSESSMENT OF PROFESSIONAL RISK

V. SAMUSEVICH, Yu. BULAUKA

*The following article offers a method for determining the quantitative and qualification composition of the expert group for the implementation of the procedure of the hazard identification and occupational risk assessment. It defines professional and personal qualities and ways of their detection by the expert group. The digitalization of the proposed methodology makes it possible to quickly and efficiently determine the quantitative and qualification composition of the expert group, form a list of potential candidates for the composition of the expert group, form a multi-level base of potential experts for the subsequent analysis of the effectiveness of their work when implementing the procedure for hazard identification and occupational risk assessment. The involvement of the most competent experts in the group will lead to the improvement of expert assessments and reduction in the uncertainty when determining the level of professional risk.*

**Keywords:** labour protection; professional risk; expert group; hazard identification.