

УДК 614.8.084

**АЛГОРИТМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ
В ОРГАНИЗАЦИЯХ ТОПЛИВНОЙ И ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ****В.Н. САМУСЕВИЧ***(Университет гражданской защиты МЧС Республики Беларусь, Минск),**канд. техн. наук, доц. Ю.А. БУЛАВКА**(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)*

Предложен алгоритм управления профессиональными рисками в организациях топливной и химической отраслей Республики Беларусь, который содержит анализ стохастических и нестохастических опасных факторов, оценку их значимости и выбор наиболее приоритетных опасных факторов с использованием нейросетевого метода анализа. Цифровизация предлагаемого алгоритма позволит оперативно и эффективно провести процедуру идентификации опасностей, определить и обеспечить оперативное управление приоритетными опасностями, а также снизить риск возникновения внештатных ситуаций и несчастных случаев на опасных производственных объектах топливной и химической промышленности.

Ключевые слова: *охрана труда, идентификация опасности, топливная промышленность, химическая промышленность, профессиональный риск.*

Введение. Применение инструментов риск-ориентированного подхода в обеспечении безопасных условий труда закреплено на законодательном уровне Республики Беларусь. Нормативно-правовыми актами Республики Беларусь предусматривается обязанность работодателей выполнять идентификацию опасностей, оценку профессиональных рисков, определять и разрабатывать эффективные меры для управления профессиональными рисками, осуществления анализа результативности реализованных профилактических мероприятий [1–9]. К настоящему времени научным сообществом сформированы основы теории анализа профессиональных рисков, разработаны методы их оценки, однако отсутствует общепринятый алгоритм управления профессиональными рисками, а существующие блок-схемы управления рисками носят фрагментарный характер, что не позволяет в полном объеме решать важные практические задачи по эффективному управлению охраной труда в организациях. Особенно актуальна разработка единого алгоритма управления профессиональными рисками для организаций топливной и химической отраслей в связи с ростом общей численности потерпевших при несчастных случаях на производстве [10; 11].

Методы исследований. Выполнен анализ процедур идентификации опасностей, применяемых предприятиями топливной и химической отраслей, на основании которого разработан алгоритм управления профессиональными рисками для организаций топливной и химической промышленности Республики Беларусь.

Результаты и их обсуждение. Возникновение несчастных случаев на производстве обусловлено присутствием стохастических и нестохастических факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на работников. Качество функционирования систем менеджмента безопасности труда и охраны здоровья в рамках конкретного предприятия определяется эффективностью устранения либо снижения воздействия данных факторов [10].

Ведущими факторами, являющимися причиной более 80% несчастных случаев на производстве в организациях топливной и химической промышленности, являются именно стохастические, характеризующиеся высокой степенью неопределенности по параметрам их вероятности реализации и величине нанесенного ущерба, определяемого тяжестью последствий [10].

Сравнительный анализ процедур идентификации опасностей, применяемых организациями химической и нефтехимической отрасли Республики Беларусь, позволил определить:

- исчерпывающий перечень анализируемой информации (документации) и показателей (факторов) опасностей;
- оптимальное количество анализируемых режимов работы организации;
- необходимость участия в процессе идентификации опасностей работника непосредственного рабочего места;
- необходимость проведения идентификации опасностей для поставщиков, подрядчиков и посетителей и оценки их влияния на непосредственные рабочие места;
- необходимость применения в процедуре идентификации опасностей логических методов анализа («дерево событий», «а что будет, если?» и др.);
- необходимость максимального исключения влияния личностного фактора эксперта (субъективного подхода) при осуществлении процедуры идентификации и ранжирования опасностей.

На основании выводов и рекомендаций, полученных в ходе сравнительного анализа, а также в целях определения, минимизации и управления стохастическими и нестохастическими факторами предложен алгоритм управления профессиональными рисками на опасных производственных объектах (ОПО) для организаций топливной и химической отрасли Республики Беларусь, приведенный на рисунке.

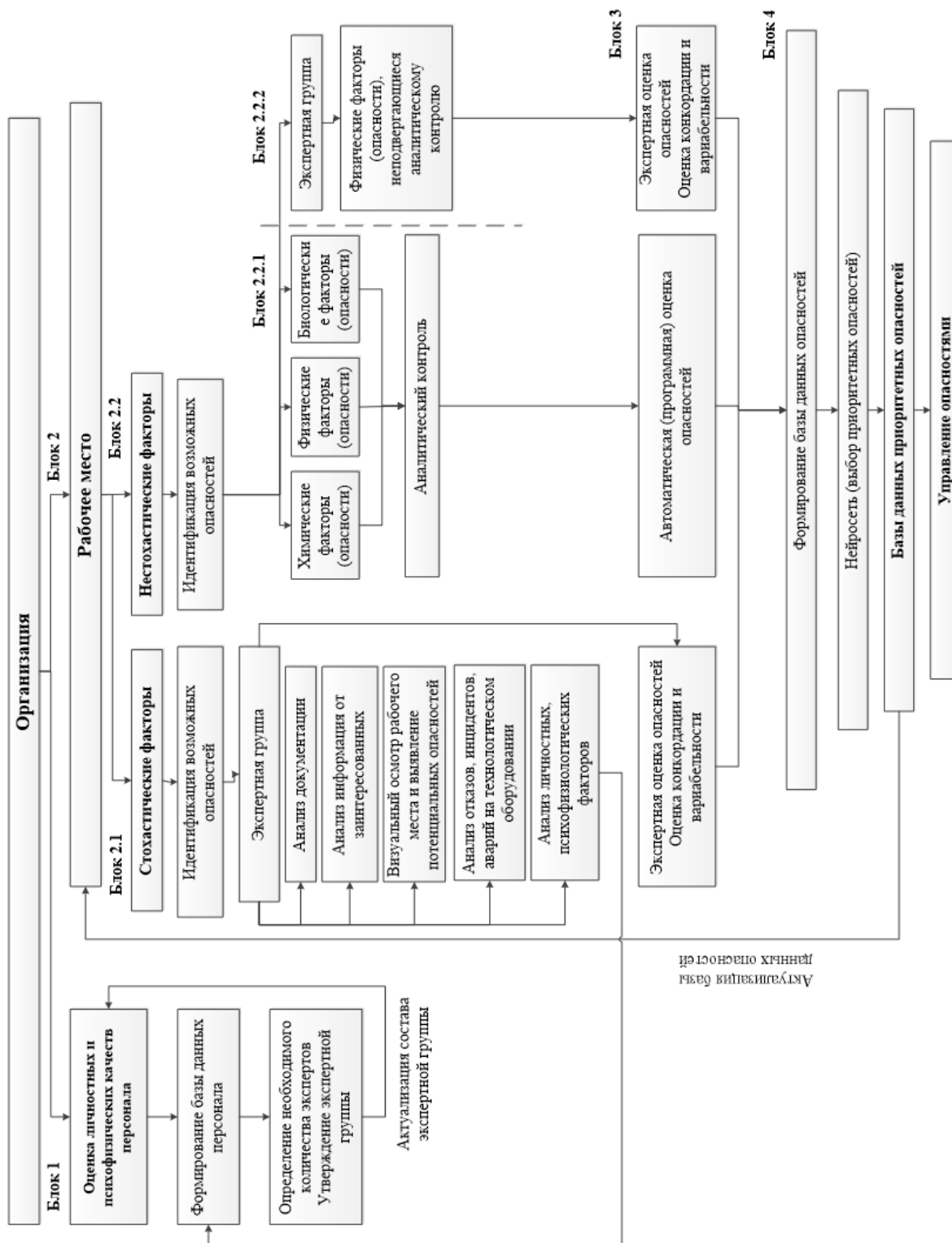


Рисунок. – Алгоритм управления профессиональными рисками на ОАО топливной и химической отрасли Республики Беларусь

Блок 1. Формирование экспертной группы.

Для проведения процедуры идентификации опасностей и оценки профессиональных рисков и разработки мер по управлению ими формируется экспертная группа из работников организации, имеющих соответствующий стаж работы и компетенцию. Методология формирования экспертной группы, определения квалификации экспертов представлена в материалах^{1, 2}[12].

Блок 2. Определение перечня рабочих мест, определение режимов, области и периодичности проведения процедуры идентификации опасностей:

1. Предлагается учитывать следующие производственные условия (режимы) работы организации: нормативный (регламентированный); режим пуска и остановки технологического процесса, оборудования; аварийный. При нормативном (регламентированном) режиме работы организации рассматриваются производственные процессы и условия соответствующие проектным, регламентным показателям. Режим запуска и остановки технологического процесса, оборудования включает в себя процессы и условия пуска остановки вновь вводимого технологического оборудования, оборудования, подвергшегося этапу реконструкции и модернизации, капитальному и текущему ремонту. Аварийный режим работы включает анализ возможных аварии, инцидентов и происшествий, произошедших как непосредственно в организации, так в зоне ее непосредственного расположения (природного и техногенного характера) и включает в себя условия проведения и характеристики производственного процесса.

2. Виды деятельности организации: основная производственная деятельность (основные плановые и промежуточные технологические процессы, операции, работы и т.д.); вспомогательная производственная деятельность (работы, не отнесенные к основным видам деятельности, работы, осуществляемые подрядными организациями). Например, остановка, пуск установки, плановый ремонт и очистка технологического оборудования, разовые работы, материально-техническое обеспечение, проектирование и т.п.

3. Все структурные подразделения, профессии (должностей), рабочие места, вторые и смежные профессии, виды работ (в т.ч. не предусмотренные должностными или рабочими инструкциями) и т.д.

4. Посетители, подрядчики и т.п.

5. Этапы периодичности проведения идентификации опасностей: первоначальный (изначально), периодический (не реже 1 раза в год), внеплановый (при выполнении разработанных мероприятий по снижению недопустимых рисков; получении результатов расследования произошедших в текущем году несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний; получении результатов расследования произошедших в текущем году аварий и инцидентов, пожаров; изменении НПА и ТНПА, в т.ч. локальных; изменении организационной структуры управления организации; создании (изменении, перемещении) рабочих мест, производств, процессов, операций и т.д.; использовании новых видов сырья, материалов и т.п.; получении предписаний от органов, уполномоченных на осуществление контроля и надзора).

Блок 2.1. Стохастические факторы. К стохастическим опасностям отнесены: опасности, возникающие в случае отклонения от установленных норм и правил; опасности, связанные с отказами, инцидентами, авариями на технологическом оборудовании; личностные, психофизиологические опасности; иные опасности, установление которых возможно по средствам визуального контроля рабочего места или поступления информации от заинтересованных лиц.

Блок 2.2. Нестохастические факторы. К нестохастическим опасностям отнесены: факторы, не подвергающиеся аналитическому контролю (химические; физические; биологические); факторы, не подвергающиеся аналитическому контролю (физические).

Блок 2.2.1. К факторам, подвергающимся аналитическому контролю, относятся [13]:

– факторы физической опасности, такие как освещенность, шум, инфразвук, ультразвук, вибрация, влажность, подвижность воздуха, содержание аэроионов в воздухе, действие электрического тока, статическое электричество, электромагнитные излучения и др.;

– факторы биологической опасности, обусловленные контактом с макро- и микроорганизмами: растениями, животными, бактериями, вирусами и др.;

– факторы химической опасности, обусловленные контактом с вредными веществами, обладающими различным эффектом воздействия: токсическим, раздражающим, канцерогенным, мутагенным, сенсибилизирующим, влияющим на репродуктивную функцию.

¹ Самусевич, В.Н. Выбор экспертной группы для оценки рисков в области охраны труда и промышленной безопасности / В.Н. Самусевич, Ю.А. Булавка // Проблемы обеспечения безопасности людей при пожаре и взрыве : сб. материалов VII Междунар. заоч. науч.-практ. конф. – Минск : УГЗ, 2021. – С 117–120.

² Волохина, А.Т. Научно-методические основы совершенствования системы управления промышленной безопасностью на предприятиях магистрального транспорта газа с использованием компетентностного подхода к персоналу : дис. ... д-ра техн. наук : 05.26.03 / А.Т. Волохина. – М., 2018. – С. 117.

Оценка физических, химических и биологических опасностей, подвергающихся аналитическому контролю, определяется путем сравнения с предельно допустимыми уровнями воздействия (концентрациями).

Блок 2.2.2. Идентификация физических опасностей, измерение которых аналитическими методами невозможно, осуществляется методом экспертной оценки.

Блок 3. Оценка опасностей. Оценка конкордации и вариабельности.

Оценка опасных факторов осуществляется по каждой единичной возможной опасности посредством ее экспертной оценки – определение индивидуального индекса опасности в баллах от 1 до 10.

Коэффициент множественной ранговой корреляции, так называемый коэффициент конкордации Кендалла, может выступать эффективным инкрементом выполнения числовой оценки степени согласованности мнений нескольких экспертов. Данный параметр позволит количественно в пределах от 0 до 1 оценить согласованность между собой рядов предпочтительности, выбранных отдельным экспертом. При этом полную несогласованность экспертов проиллюстрирует цифра 0, а полное совпадение – 1. Хорошая достоверность экспертной оценки – при значении коэффициента конкордации Кендалла в интервале от 0,5 до 0,8. Основной недостаток коэффициента конкордации – невозможность исключения «промахов», т.е. тех данных, которые можно исключить. Для сглаживания данного недостатка возможно применение дополнительного коэффициента вариации, позволяющего рассматривать внутреннюю структуру данных, представляющих величину разброса мнений экспертов.

Средняя и сильно выраженная вариабельность в совокупности со значениями коэффициента конкордации от средних до очень высоких свидетельствуют об однородности представленных данных. В случае если вариабельность и конкордация сильно выражены, в качестве индивидуального индекса опасности применяется среднее значение индивидуальных индексов.

Также целесообразно проводить сравнение индивидуальных индексов текущего года с прошедшим. Такое сравнение позволяет определить эффективность принятых мер по снижению влияния опасностей, а также необходимость разработки дополнительных мероприятий.

Блок 4. Формирование базы данных. Нейросетевой анализ полученных данных. Выбор приоритетных опасностей.

Учет стохастических и нестохастических факторов предлагается осуществлять посредством формирования электронной базы данных с отображением в ней результатов контроля и оценки. Для дальнейшего нейросетевого анализа и определения приоритетных опасностей предлагается использовать многослойные нейронные сети, представляющие собой множество нейронов, связанных между собой [14]. Многослойные нейронные сети характеризуются такими параметрами и свойствами, как M – число слоев сети, N_μ – число нейронов μ -го слоя, связи между нейронами в слое отсутствуют, нейроны соседних слоев соединяются между собой: выходы нейронов μ -го слоя, $\mu = 1, 2, \dots, (M - 1)$ поступают на входы нейронов только следующего $(\mu + 1)$ -го слоя. Внешний векторный сигнал x поступает на входы нейронов только первого слоя, выходы нейронов последнего, M -го слоя, образуют вектор выходов сети $y(M)$. Каждый j -й нейрон μ -го слоя (μj -й нейрон) преобразует входной вектор $x(\mu, j)$ в выходную скалярную величину $y(\mu, j)$ [14]:

$$y(\mu, j) = \Psi \left(w^{(\mu, j)} + \sum_{i=1}^{N_{\mu-1}} w^{(\mu, j)} x^{(\mu, j)} \right), \quad (1)$$

где $w^{(\mu, j)}$ – вес i -го входа j -го нейрона μ -го слоя;

Ψ – монотонная и ограниченная функция активации.

Предлагается следующий алгоритм оценки значимости опасности на основе многослойной нейронной сети:

1. Загрузка и подготовка данных, необходимых для работы нейросети (библиотеки для манипуляции массивов и чтения csv-файлов, библиотеки для построения и обучения нейросети, библиотеки для нормализации исходных данных и их разделение на обучающий и тестовые наборы).

2. Создание модели нейронной сети и ее обучение на основе обучающего множества данных с помощью определенного алгоритма.

3. Нейросетевой анализ опасностей (эвристическая оценка значимости опасностей, оценка значимости с фиксацией значений опасностей, комбинированный отбор опасностей) [14]. Исключение опасностей со значимостями меньше пороговых (пороговое значение задается пользователем от 0 до 1).

4. Формирование перечня приоритетных опасностей. Полученную выборку опасностей предлагается принять как приоритетные опасности, обеспечить их учет в базе данных и обеспечить последующее управление ими.

Заключение. Предлагаемая методика, а также ее цифровая модель, в т.ч. интегрированная в общую цифровую модель управления рисками в области охраны труда объектов топливной и химической отрасли, позволяет оперативно и эффективно провести процедуру идентификации опасностей, определить и обеспечить оперативное управление неприемлемыми рисками, а также снизить риск возникновения внештатных

ситуаций и несчастных случаев на опасных производственных объектах^{3,4,5,6} [15]. Предлагаемый алгоритм позволяет сформировать личностные критерии для конкретной профессии, исключить прием на работу людей, не обладающих соответствующими профессиональными важными качествами, а также обеспечить постоянную актуализацию экспертной группы с возможностью привлечения в ее состав наиболее квалифицированных специалистов, повышения достоверности экспертных оценок и снижения неопределенности определения уровня профессионального риска объектов топливной и химической отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Старовойтов, И.Г. Методы оценки риска в системе управления охраной труда / И.Г. Старовойтов, В.А. Бирюк, Ю.А. Булавка // Вестн. Ун-та граждан. защиты МЧС Респ. Беларусь. – 2018. – № 1, т. 2. – С. 5–17.
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. 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.
4. Булавка, Ю.А. Совершенствование технологии экспертной оценки профессионального риска на рабочих местах / Ю.А. Булавка // Безопасность жизнедеятельности. – 2013. – № 7. – С. 9–15.
5. 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.
6. 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, Фундамент. науки. – 2013. – № 12. – С. 59–66.
7. Булавка, Ю.А. Анализ влияния экологически неблагоприятных условий труда на состояние здоровья работников производства смазочных масел и битумов / Ю.А. Булавка // Актуальные вопросы антропологии / Ин-т истории НАН Беларуси. – Минск : Беларус. навука, 2014. – Вып. 9. – С. 349–360.
8. Булавка, Ю.А. Анализ последствий воздействия производственных факторов на состояние здоровья работающих на нефтеперерабатывающем предприятии / Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2016. – № 11. – С. 144–149.
9. Kozhemyatov, K.Y. The improving of the safety level of the equipment working under excessive pressure / K.Y. Kozhemyatov, Y.A. Bulavka // Topical Issues of Rational Use of Natural Resources. – 2019. – Vol. 2. – P. 822–831. DOI: 10.1201/9781003014638
10. Сердцов, И.С. Управление рисками в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды / И.С. Сердцов // Молодой ученый. – 2020. – № 7 (297). – С. 54–56.
11. Булавка, Ю.А. Анализ производственного травматизма на нефтеперерабатывающем предприятии / Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2011. – № 3. – С. 130–137.
12. Самусевич, В.Н. Выбор экспертной группы для оценки профессионального риска / В.Н. Самусевич, Ю.А. Булавка // Вестн. Полоц. гос. ун-та. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки. – 2021. – № 3. – С. 61–66.
13. Горжанов, В.В. Расчет рисков при разработке мероприятий по охране труда в процессе дипломного проектирования / В.В. Горжанов, В.С. Волобуев // Высш. техн. образование. – 2017. – Т. 1, № 1. – С. 46–51.
14. Дубровин, В.И. Оценка значимости признаков на основе многослойных нейронных сетей в задачах диагностики и распознавания / В.И. Дубровин, С.А. Субботин // Информатика и системы управления. – 2002. – № 1(3). – С. 66–72.
15. 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.

REFERENCES

1. Starovoytov, I.G., Biryuk V.A. & Bulavka Yu.A. (2018). Metody otsenki riska v sisteme upravleniya okhranoy truda [Risk assessment methods in the labor protection management system]. *Vestnik Universiteta grazhdanskoj zashchity MCHS Resp. Belarus' [Bulletin of the University of Civil Protection of the Ministry of Emergency Situations of the Republic Belarus]*, 1 (T. 2), 15–17. (In Russ., abstr. in Engl.).

³ Булавка, Ю.А. Цифровая трансформация в обеспечении охраны труда в нефтегазовой отрасли / Ю.А. Булавка, В.Н. Самусевич // Нефть и газ – 2020 : сб. тез. докл. 74-й Междунар. молодеж. науч. конф., Москва, 28 сент.–02 окт. 2020 г. – М. : РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, 2020. – Т. 4. – С. 264–265.

⁴ Булавка, Ю.А. Цифровые технологии в системах управления охраной труда на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях / Ю.А. Булавка, В.Н. Самусевич // Актуальные задачи нефтегазохимического комплекса : материалы науч.-практ. конф., Москва, 19–20 нояб. 2020 г. – М. : РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2020. – С. 25–27.

⁵ Булавка, Ю.А. Цифровые технологии в обеспечении безопасности труда в нефтегазовой отрасли / Ю.А. Булавка, В.Н. Самусевич // Современные технологии извлечения нефти и газа. Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса (российский и мировой опыт : сб. материалов III междунар. науч.-практ. конф. им. В.И. Кудинова, Ижевск, 21–22 мая 2020 г. – Ижевск: Удмуртский университет, 2020. – С. 220–221.

⁶ Самусевич, В.Н. Цифровая трансформация в обеспечении безопасности труда в нефтегазовой отрасли / В.Н. Самусевич, Ю.А. Булавка // Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы : сб. материалов XIV междунар. науч.-практ. конф. курсантов (студентов), слушателей и адъюнктов (аспирантов, соискателей) ученых. В 2 т. – Минск : УГЗ, 2020. – Т. 2. – С. 225–227.

2. Bulavka, Yu.A. (2013). Sovremennoye sostoyaniye i sovershenstvovaniye metodiki ekspertnoy otsenki professional'nogo riska na rabochikh mestakh [Current state and improvement of the methodology of expert assessment of occupational risk in the workplace]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya V, Promyshlennost'. Prikladnyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences]*, (3), 156–163. (In Russ., abstr. in Engl.).
3. Bulavka, Yu.A. & Smilovenko, O.O. (2013). Kontseptual'nyy podkhod k otsenke professional'nogo riska na opasnykh proizvodstvennykh ob'yektakh [Conceptual approach to occupational risk assessment at hazardous production facilities]. *Chrezvychaynyye situatsii: obrazovaniye i nauka [Emergencies: education and science]*, 1 (T. 2), 125–131. (In Russ., abstr. in Engl.).
4. Bulavka, Yu.A. (2013). Sovershenstvovaniye tekhnologii ekspertnoy otsenki professional'nogo riska na rabochikh mestakh [Improving the technology of expert assessment of occupational risk in the workplace]. *Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti [Life safety]*, (7), 9–15. (In Russ., abstr. in Engl.).
5. Bulavka, Yu.A. (2013). Razvitiye kompleksnoy otsenki professional'nogo riska putem ucheta summarnoy vrednosti usloviy truda [Development of a comprehensive assessment of occupational risk by taking into account the total harmfulness of working conditions]. *[Gigiyena i sanitariya]*, (4), 47–54. (In Russ., abstr. in Engl.).
6. Bulavka, Yu.A. (2013). Nechetko-mnozhestvennyy podkhod k ekspertnoy otsenke professional'nykh riskov na primere usloviy truda rabotnikov neftepererabatyvayushchego zavoda [Fuzzy-multiple approach to expert assessment of professional risks on the example of working conditions of oil refinery workers]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya S, Fundamental'nyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series S, Fundamental sciences]*, (12), 59–66. (In Russ., abstr. in Engl.).
7. Bulavka, Yu.A. (2014). Analiz vliyaniya ekologicheskoi neblagopriyatnykh usloviy truda na sostoyaniye zdorov'ya rabotnikov proizvodstva smazochnykh masel i bitumov [Analysis of the influence of environmentally unfavorable working conditions on the health status of workers in the production of lubricating oils and bitumens]. *Aktual'nyye voprosy antropologii. [Topical issues of anthropology]*, (9). Minsk: Belaruskaya navuka. (In Russ.).
8. Bulavka, Yu.A. (2016). Analiz posledstviy vozdeystviya proizvodstvennykh faktorov na sostoyaniye zdorov'ya rabotayushchikh na neftepererabatyvayushchem predpriyatii [Analysis of the consequences of the impact of production factors on the health status of workers at an oil refinery]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya V, Promyshlennost'. Prikladnyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences]*, (11), 144–149. (In Russ., abstr. in Engl.).
9. Kozhemyatov, K.Y. & Bulauka, Y.A. (2019). The improving of the safety level of the equipment working under excessive pressure. *Topical Issues of Rational Use of Natural Resources*, (2), 822–831. DOI: 10.1201/9781003014638
10. Serdtsov, I.S. (2020). Upravleniye riskami v oblasti promyshlennoy bezopasnosti, okhrany truda i okruzhayushchey sredy [Risk management in the field of industrial safety, labor protection and the environment]. *Molodoy uchenyy [Young scientist]*, 7(297), 54–56. (In Russ., abstr. in Engl.).
11. Bulavka, Yu.A. (2011). Analiz proizvodstvennogo travmatizma na neftepererabatyvayushchem predpriyatii [Analysis of occupational injuries at an oil refinery]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya V, Promyshlennost'. Prikladnyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences]*, (3), 130–137. (In Russ., abstr. in Engl.).
12. Samusevich, V.N. & Bulauka, Y.A. (2021). Vybor ekspertnoy gruppy dlya otsenki professional'nogo riska [Selection of an expert group for occupational risk assessment]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya V, Promyshlennost'. Prikladnyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences]*, (3), 61–66. (In Russ., abstr. in Engl.).
13. Gorzhanov, V.V. & Volobuyev, V.S. (2017). Raschet riskov pri razrabotke meropriyatiy po okhrane truda v protsesse diplomnogo proyekt-tirovaniya [Calculation of risks in the development of labor protection measures in the process of diploma design]. *Vysshye tekhnicheskoye obrazovaniye [Higher technical education]*, T. 1 (№ 1), 46–51. (In Russ., abstr. in Engl.).
14. Dubrovin, V.I. & Subbotin, S.A. (2002). Otsenka znachimosti priznakov na osnove mnogosloynnykh neyronnykh setey v zadachakh dia-gnostiki i raspoznavaniya [Estimation of the significance of features based on multilayer neural networks in the problems of diagnostics and recognition]. *Informatika i sistemy upravleniya [Informatics and control systems]*, 1(3), 66–76. (In Russ., abstr. in Engl.).
15. Bulauka, Y.A. & Samusevich, V.N. (2019). Ispol'zovaniye tsifrovyykh instrumentov integrirrovannykh resheniy v oblasti okhrany truda [The use of digital tools for integrated solutions in the field of labor protection]. *Vestnik Polotsogo gosudarstvennogo universitetata. Seriya V, Promyshlennost'. Prikladnyye nauki [Bulletin of the Polotsk State University. Series B, Industry. Applied Sciences]*, (11), 72–81. (In Russ., abstr. in Engl.).

Поступила 28.11.2021

ALGORITHM OF OCCUPATIONAL RISK MANAGEMENT IN ORGANIZATIONS OF THE FUEL AND CHEMICAL INDUSTRY

V. SAMUSEVICH, Yu. BULAUKA

This article proposes an algorithm for managing occupational risks in fuel and chemical organizations. The proposed algorithm includes the analysis of stochastic and non-stochastic hazards, assessment of their significance and selection of the highest priority hazards using a neural network method of analysis. Digitalization of the proposed methodology allows to carry out the hazard identification procedure quickly and efficiently, to identify and ensure operational management of priority hazards, as well as to reduce the risk of emergency situations and accidents at hazardous production facilities.

Keywords: occupational health and safety, hazard identification, fuel industry, chemical industry occupational risk.