

УДК 331.45(075)

Широков Юрий Александрович

ORCID : 0000-0001-5196-7447;

<sup>1</sup> РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Российская Федерация

\* (shirokov001[at]mail.ru)

## АНАЛИЗ ПРОБЛЕМ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ РИСКОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация.** Рассматриваются факторы, оказывающие заметное влияние на уровень профессиональных рисков работников нефтегазовой отрасли, но не учитываемых методиками оценки рисков. Предложено совершенствование методов оценки и управления профессиональными рисками с учетом человеческих факторов, влияющих на безопасность труда. Показано изменение когнитивных способностей работников: памяти, скорости принятия решений и других с возрастом, что должно учитываться как в процессе оценки профессионального риска, так и в процессе управления рисками, особенно на опасных производственных объектах. Показано, что управление рисками - это интерактивный и циклический процесс, который включает в себя изучение всех характеристик рабочей системы, в которой работает человек, а именно рабочего места, оборудования, материалов, методов, практик работы и рабочей среды. Предложено дополнение расчета коэффициента опасности с учетом реального риска возникновения опасных инцидентов в зависимости от возрастных когнитивных особенностей работников.

**Ключевые слова:** нефтегазовая отрасль, профессиональные риски, оценка, управление, возраст работников, когнитивные особенности, опасность.

**Abstract.** The factors that have a significant impact on the level of occupational risk of food production workers, but are not taken into account by risk assessment methods, are considered. It is proposed to improve methods for assessing and managing occupational risks, taking into account human factors affecting

occupational safety. It shows changes in the cognitive abilities of employees: memory, decision-making speed, and others with age, which should be taken into account both in the process of assessing occupational risk and in the process of risk management, especially at hazardous production facilities. It is shown that risk management is an iterative and cyclical process that involves studying all the characteristics of the work system in which a person works, namely the workplace, equipment, materials, methods, work practices and the work environment. An addition to the calculation of the hazard coefficient is proposed, taking into account the real risk of dangerous incidents, depending on the age-related cognitive characteristics of employees.

**Keywords:** gas industry, occupational risks, assessment, management, age of employees, cognitive characteristics, danger.

## **Введение**

Управление профессиональными рисками – серьезнейшая задача, от грамотного решения которой зависит жизнь и здоровье трудящегося населения России. Потеря здоровья, а тем более жизни – цена ошибки в несвоевременном принятии обоснованных управленческих решений, обеспечивающих охрану и безопасность труда [1].

Множество нормативно-правовых документов, созданных в России, направлены на регламентацию процессов управления охраной труда. Эта работа дает заметные плоды, но пока еще на миллион работников в прошлом году приходилось 1007 несчастных случаев.

Особого внимания требуют работники нефтегазовой отрасли, где число несчастных случаев даже выросло. В любом подразделении нефтегазового производства вопросы травматизма актуальны не менее, чем в других отраслях экономики. Практика показывает, что нефтегазовая отрасль является одной из опасных, где регулярно фиксируются несчастные случаи.

В нефтегазовой отрасли происходят несчастные случаи и профессиональные заболевания из-за воздействия опасных и вредных

факторов производственной среды. Эти проблемы связаны с особенностями труда работников, например, с использованием тяжёлого оборудования, работой в замкнутых пространствах, контактом с агрессивными химическими веществами.

Дополнительные факторы риска у работников нефтегазовой промышленности — длительные статические нагрузки, повторяющиеся движения, подъём тяжёлых предметов. Это приводит к микротравматизации мягких и твёрдых тканей.

Некоторые заболевания опорно-двигательного аппарата, которым подвержены работники производств: заболевания связок и суставов (деформирующий артроз, тендовагинит, периартроз плечевого сустава; заболевания мышечной системы (миофиброз);

Статистика показывает, что, проблема остается не решенной. Это имеет серьезные социальные последствия, снижает привлекательность профессий отрасли, влияет на рентабельность бизнеса.

Грамотно построенная система управления и оценки профессиональных рисков позволит сформировать действенный план исключения или минимизации рисков на каждом рабочем месте, как это происходит в других отраслях экономики [2-4]. Основой для разработки и реализации эффективных мероприятий, действительно снижающих профессиональные риски, является их своевременная и достоверная оценка. А для такой оценки требуется методика, которые позволят объективно учитывать всю совокупность проблем, которые учитывают не только наличие факторов риска, но и факторов, способствующих реализации риска.

В мире насчитывают более 90 методов оценки профессиональных рисков. В России их тоже не мало - почти 30. Но все они преимущественно учитывают либо ретроспективу (что происходило), либо субъективное мнение экспертов, основанное на их опыте, квалификации и пр. Но есть ряд факторов, действительно влияющих на реализацию рисков, но в большинстве случаев, остающихся вне внимания экспертами.

**Цель статьи.** Целью статьи является обоснование необходимости изучения и учета ряда человеческих факторов и факторов производственной среды при оценке профессиональных рисков работников нефтегазовой отрасли.

**Материалы и методы.** Методика основана на изучении и обобщении материалов исследований изменения когнитивных способностей человека, влияющих на реализацию рисков, под влиянием вредных производственных факторов на рабочем месте и возрастных изменений рабочей памяти, внимания, скорости реагирования на чрезвычайные ситуации и принятия решений.

Следуя методологии PDCA (Планируй-Делай-Проверяй-Действуй) управление рисками - это итеративный и циклический процесс [5-7]. Но, во-первых, прежде чем планировать, нужно знать. Знать потенциальные опасности. Эти знания нам дает специальная оценка условий труда. И, во-вторых, знать, что может способствовать реализации риска [8-10].

Если и есть опасности (высокий уровень накопленной энергии, пожаро и взрыво-опасных веществ, режущие и колющие предметы и т.п, но нет факторов, которые могут способствовать их реализации (ошибки персонала или менеджеров, склонность персонала к риску и т.п.), то нет и профессионального риска. Как нет его при отсутствии персонала в зонах опасностей при автоматизации, роботизации, применении искусственного интеллекта: опасность есть, риск аварии есть, а профессионального риска нет до тех пор, пока человек не окажется в зоне опасности, например, для обслуживания, ремонта.

Важно, чтобы работодатели знали, не только, где находятся опасности, но и всю систему факторов, которые могут привести к их реализации, чтобы не подвергать риску работников и производственный процесс [11,12].

Оценка рисков - это процесс, связанных с опасностью, с учетом адекватности любых существующих средств контроля и принятия решения о том, являются ли риски приемлемыми [11-13]. Важно, чтобы работодатели

знали, где находятся риски в их организациях, и контролировали их, чтобы не подвергать риску работников организации и саму организацию [12,13].

Осуществление управления рисками подразумевает выполнение нескольких шагов (Рис. 1):

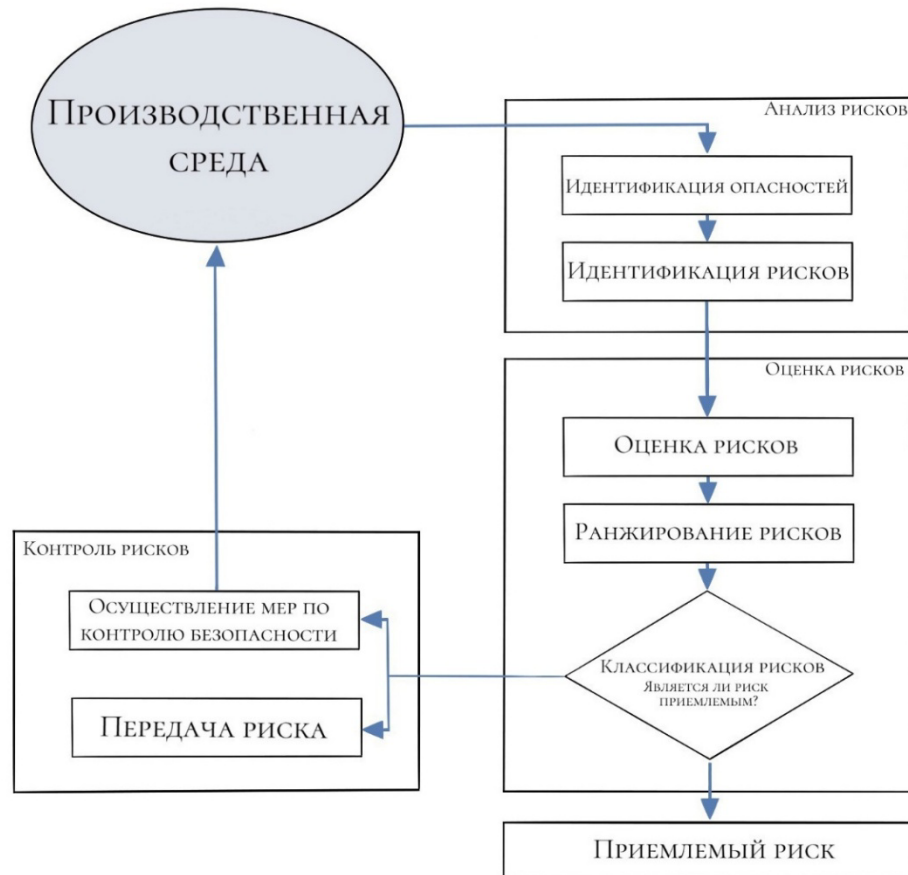


Рис. 1. Алгоритм управления рисками (разработано автором)

- оценка производственной среды, в т.ч. характеристика параметров рабочего оборудования, материалов и рабочих процедур;
- идентификация и характеристика опасностей, рисков и используемых мер безопасности;
- оценка рисков;
- ранжирование рисков;
- классификация рисков (приемлемый-не приемлемый):
- если риск не приемлемый – разработка мероприятий по снижению уровня рисков несчастных случаев и профессиональных

заболеваний работников до приемлемого уровня или разработка системы усиленного контроля.

Процесс управления рисками следует регулярно пересматривать и обновлять, например, каждый год, чтобы гарантировать, что применяемые меры безопасности являются адекватными и эффективными. Могут потребоваться дополнительные меры, если улучшения не дают ожидаемых результатов.

При оценке профессиональных рисков ни одна из рекомендованных методик не учитывает ряд объективных факторов, заметно влияющих на реализацию риска.

Во-первых, эта процедура требует серьезного кадрового обеспечения. Нужны кадры служб охраны и безопасности труда предприятий, которые не будут допускать "недоработок" по предотвращению несчастных случаев - слишком дорогая цена этих недоработок: жизнь и здоровье человека.

Анализ влияния кадрового обеспечения служб охраны труда на уровень травматизма показал, что в тех предприятиях, где работы по охране и безопасности труда делегированы специалистам, соответствующим требованиям профессионального стандарта 40.054, уровень травматизма и профзаболеваний минимален. Так, если принять этот уровень за 1, то в случае, если должность специалиста по охране труда занимает специалист с высшим инженерным образованием, этот показатель растет примерно на 20%, со средним специальным - 1,5, со средним общим - 2,5, а там где эту работу поручили работнику с начальным образованием (практику) эти показатели возрастают до 3,3 - 3,5 (Рис. 1).

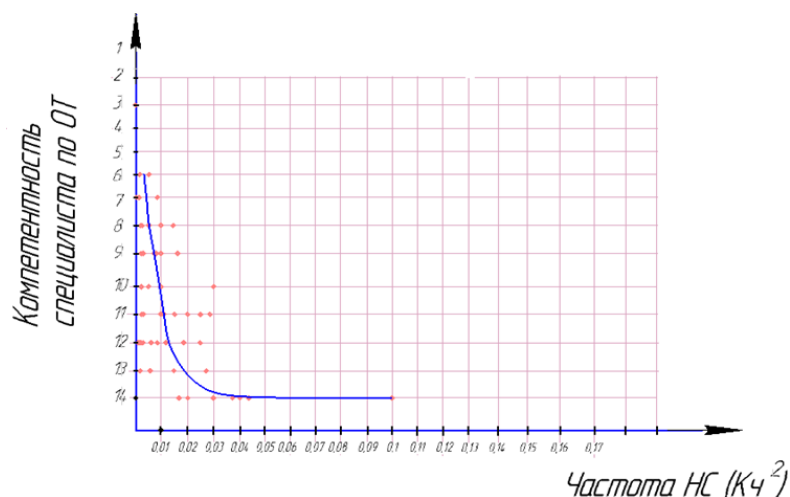


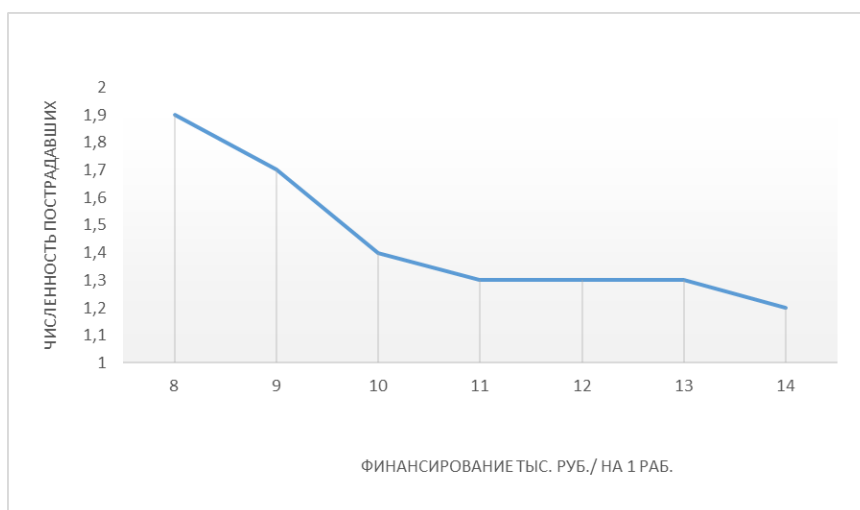
Рис.2. График зависимости частоты несчастных случаев от компетенции специалистов по ОТ (Составлено по материалам [13])

Аналогичная ситуация и в других отраслях экономики [2-4] Эти данные подтверждают отмеченное в национальном стандарте ГОСТ Р 12.0.011-2017: *«вероятность наступления несчастного случая»* связана со *«степенью нашей недоработки по его предотвращению»*.

Отсутствие компетентных специалистов по охране труда не снимает с предприятия ответственность за создание системы управления охраной и безопасностью труда и системы управления профессиональными рисками. Поэтому проводить работу по оценке и анализу профессиональных рисков придется тем специалистам, которые фактически занимают должности руководителей служб охраны и безопасности труда предприятий. При этом возникают проблемы и у квалифицированных специалистов, поскольку на сегодня существуют десятки методик оценки профессиональных рисков и нет четкой регламентации Роструда, какой из методов целесообразно применить конкретному предприятию.

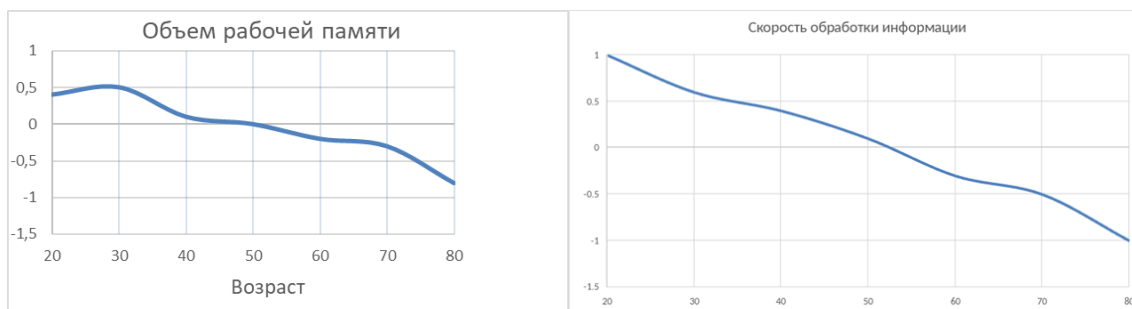
Также тесно связан с квалификацией специалистов по охране труда уровень финансирования мероприятий по улучшению условий труда. Недостаточный уровень компетенции специалистов по охране труда не позволяет обосновать работодателю необходимость выполнения мероприятий по охране и безопасности труда, показать связь этих мероприятий с

повышением производительности труда и ростом рентабельности бизнеса. На многих производствах на мероприятия по улучшению условий и безопасности труда расходуют в среднем на уровне 5-8 тысяч рублей на работника, тогда как в машиностроении, строительстве эти расходы доходят до 13-14 тысяч руб. и более. Соответственно и снижение риска несчастных случаев (числа пострадавших работников) (Рис. 3).



*Рис. 3.* Связь численности пострадавших от несчастных случаев работников с уровнем финансирования мероприятий по улучшению охраны и условий труда (результаты обработки материалов статистики).

Важно при оценке риска учитывать и возрастные различия когнитивных способностей работников, влияющих на безопасность труда: внимание, скорость реакции, рабочая память и др. С возрастом происходят естественные и неотвратимые физиологические процессы, влияющие на когнитивные способности человека, напрямую связанные с вероятностью непроизвольных ошибок в процессе трудовой деятельности: меняется рабочая память (Рис. 4а), скорость обработки информации (Рис. 4 б) и, как следствие, скорость принятия решения, скорость реакции на чрезвычайные ситуации.



а)

б)

*Рис. 4.* Изменение объема рабочей памяти (а) и скорости обработки информации (б) с возрастом (результаты обработки материалов исследований Института гигиены труда)

Эти изменения когнитивных способностей человека необходимо учитывать при подготовке процесса оценки и управления рисками. Учет этих закономерностей становится особенно актуальны в связи с ростом числа работников в возрасте 60+ из-за повышения пенсионного возраста.

Важными концепциями в управлении рисками являются концепции опасности и риска. С психосоциальной точки зрения риск определяется как вероятность того, что психосоциальные факторы оказывают опасное влияние на здоровье работников через их восприятие и опыт, а также тяжесть плохого самочувствия, утомляемость, которые могут быть вызваны их воздействием.

На утомляемость работников в любом возрасте влияют вредные производственные факторы, уровень которых методики оценки риска не учитывают. Достаточно показать, например, только один из параметров микроклимата на рабочем месте - уровень температуры воздуха (Рис.5).

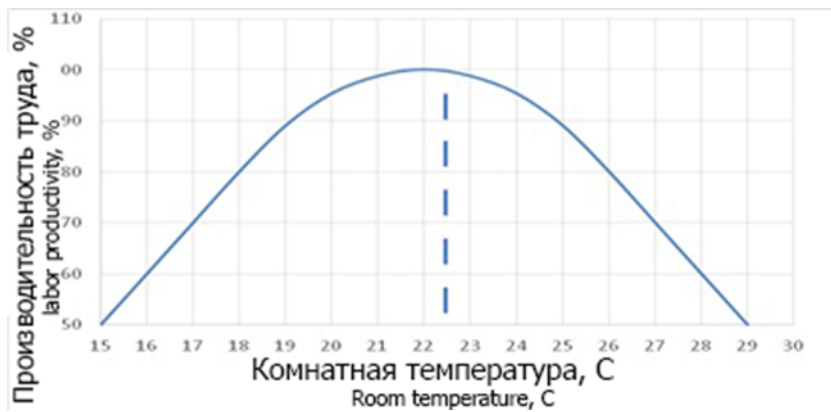


Рис. 5. Влияние температуры на рабочем месте на производительность труда вследствие утомляемости работника (Составлено по материалам [15]).

Еще один из не учитываемых, но серьезно влияющих на профессиональный риск факторов – шум на рабочем месте. И это не только вопрос развития нейросенсорной тугоухости, но и повышения ежедневной утомляемости, снижающей производительность труда (Рис.6).

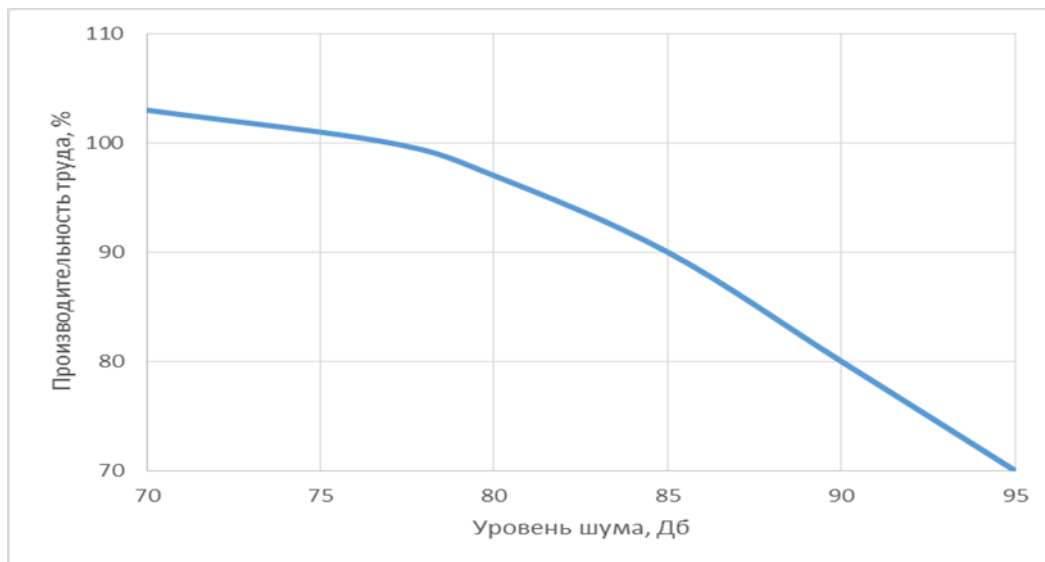


Рис. 6. Влияние уровня шума на рабочем месте на производительность труда вследствие утомляемости работника (Составлено по материалам [16]).

И не только. Утомляемость из-за постоянного шума снижает внимание, скорость реакции, что повышает риски несчастных случаев.

## **Выводы и предложения**

Стратегии управления рисками в значительной степени зависят от изменений в законодательстве, которые могут включать новые требования к соблюдению нормативных требований (которые возникли после утверждения, Федерального закона от 31.07.2020 N 247-ФЗ, которые организации должны выполнять в строго установленные сроки. Такие изменения могут повлиять на деятельность организации, финансовые отчеты и [управление рисками](#).

Это означает, что предприятия должны следить за своими подходами к снижению рисков и адаптировать их, чтобы соответствовать требованиям, тем самым снижая риски, которые могут возникнуть в результате несоблюдения требований, включая штрафы, предусмотренные законом, финансовые потери. Эффективное управление рисками предполагает ознакомление с изменениями в законодательстве и нормативных актах, определение их вероятных последствий и внесение необходимых изменений для приведения портфеля рисков компании в соответствие с текущей нормативно-правовой сред

Распределение ресурсов: внедрение изменений для соблюдения новых нормативных требований часто требует перераспределения ресурсов. Это может включать в себя инвестиции в новые технологии, обучение персонала или найм дополнительного персонала для обеспечения соответствия требованиям. Такие изменения могут повлиять на стратегии управления финансовыми и операционными рисками организации.

Изменения в процессах и операционной деятельности: нормативные изменения могут потребовать внесения изменений в [бизнес-процессы](#), операционную практику и организационные структуры. Стратегии управления рисками должны адаптироваться к этим изменениям в операционной деятельности, выявляя новые риски, связанные с этими изменениями, и снижая потенциальное воздействие на цели организации.

К сожалению, отмеченные факторы методиками оценки профессиональных рисков не учтены. Зная особенности влияния перечисленных факторов на утомляемость, рабочую память, скорость реакции, можно увереннее управлять профессиональными рисками. А для этого при оценке профессиональных рисков и выборе стратегии управления рисками целесообразно ввести дополнительные элементы в расчет коэффициентов опасности.

Коэффициент опасности следует рассматривать не только с технической стороны, но и с учетом человеческого фактора при росте риска вследствие изменения среднего возраста или доли возрастных работников, наличия работников с хроническими заболеваниями, наличия вредных производственных факторов, влияющих на утомляемость, скорость принятия решений.

Если обычно мы определяем коэффициент опасности  $K_{оп}$  из соотношения (1).

$$k_{оп} = k_{оп} = a_{iy} b_{iy} [\sum_{i=1}^4 k_o ], \quad (1),$$

где  $k_o$ - нормирующий множитель,

$a_{iy}$  - коэффициент значимости  $i$ -го показателя  $y$ -ой опасности;

$b_{iy}$  -значение кода  $i$ -го показателя  $y$ -ой опасности.

то необходимо ввести дополнительный коэффициент  $k_{вп}$  (коэффициенты) учета доли работников, требующих особого внимания. (с учетом отмеченных выше возрастных когнитивных особенностей) и коэффициенты  $k_{fn}$ , учитывающие наличие и уровень влияния вредных производственных факторов, повышающих утомляемость и, соответственно, повышающих и риск несчастных случаев:

$$k_{оп} = k_{вп} k_{fn} [\sum_{i=1}^4 k_o \} ], \quad (2)$$

где  $k_{вп}$  –коэффициент учета возрастных изменений когнитивных способностей работников  $n$ -ной возрастной группы;

$k_{fn}$ —коэффициент учета влияния  $f$ -го вредного производственного фактора рабочем месте на утомляемость работника  $n$ -ной возрастной группы.

## **Заключение**

Службам охраны и безопасности труда предприятий нефтегазовой отрасли необходимо повысить уровень достоверности расчётов профессионального риска и управления риском работников. Поэтому в процессе реализации поставленной Правительством РФ задачи по формированию полноценной системы управления профессиональными рисками необходимо учесть влияние возрастных изменений когнитивных способностей работника и тех вредных производственных факторов на рабочих местах, которые влияют на повышение утомляемости, соответственно снижению внимания, скорости реакции, что повышает риски несчастных случаев. Важно своевременно учитывать и изменения в нормативно-правовых актах, которые напрямую или косвенно влияют на условия труда и, соответственно, на уровень профессиональных рисков. Предложенный методический подход повысит достоверность результатов оценки профессиональных рисков работников нефтегазовой отрасли и объективность принятия управленческих решений.

## **Список источников.**

1. Çaliş Boyacı, A, and Selim, A. Assessment of occupational health and safety risks in a Turkish public hospital using a two-stage hesitant fuzzy linguistic approach. *Environ Sci Pollut Res.* (2022) 29:18191. doi: 10.1007/s11356-021-18191-x
2. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ТРУДА В СОВРЕМЕННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ // В книге: Прикладные, поисковые и фундаментальные социально-экономические исследования: интеграция науки и практики. Абашева О.Ю., Бабина Е.Н., и др. Самара, 2018. С. 57-72. 925. doi: 10.1002/ajim.23325.

3. Широков Ю.А., Смирнов Г.Н. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА И ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА ТРАКТОРИСТА-МАШИНИСТА В СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ МАШИНАХ ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина". 2019. № 6 (94). С. 28-34. DOI: [10.34677/1728-7936-2019-6-28-34](https://doi.org/10.34677/1728-7936-2019-6-28-34)
4. Рыжкова Н.С., Смирнов Г.Н., Широков Ю.А. // ПРОБЛЕМЫ УЛУЧШЕНИЯ УСЛОВИЙ ТРУДА РАБОТНИКОВ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА // Современные тенденции развития науки и технологий. 2017. № 2-3. С. 91-94.
5. Cordova-Pozo, K., & Rouwette, E. A. J. A. (2023). Types of scenario planning and their effectiveness: A review of reviews. *Futures*, 149, 103153. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2023.103153>
6. Shirokov Y.A., Tikhnenko V.B. ANALYSIS OF METHODOLOGICAL BASES OF ENERGY- ECONOMIC ASSESSMENT OF AGRICULTURAL TECHNOLOGIES AND PROJECTS // E3S Web of Conferences. 14th International Scientific and Practical Conference on State and Prospects for the Development of Agribusiness, INTERAGROMASH 2021. Rostov-on-Don, 2021. DOI: [10.1051/e3sconf/202127308066](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202127308066).
7. Jonhatan Magno Norte da Silva et all. Assessing the link between occupational risk factors, work-related musculoskeletal disorders and quality of work life: An analysis using PLS-SEM // *International Journal of Industrial Ergonomics* – 2024 - 104(4):103658. DOI:10.1016/j.ergon.2024.103658
8. Wong I, Swanson N. Approaches to managing work-related fatigue to meet the needs of American workers and employers // *Am J Ind Med*. 2022 Nov;65(11):827-831. doi: 10.1002.

9. Kang, L., Vij, A., Hubbard, A., & Shaw, D. (2021). The unintended impact of helmet use on bicyclists' risk-taking behaviors. *Journal of safety research*, 79, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.08.014>
10. Fabricius, G., Büttgen, M. Project managers' overconfidence: how is risk reflected in anticipated project success?. *Bus Res* 8, 239–263 (2015). <https://doi.org/10.1007/s40685-015-0022-3>
11. Broder J.F., Tucker E. Risk analysis and the security survey. URL: [https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123822338/Front\\_Matter.pdf](https://booksite.elsevier.com/samplechapters/9780123822338/Front_Matter.pdf) (дата обращения: 22.02.2020).
12. Ferguson JM, et al. Distribution of working hour characteristics by race, age, gender, and shift schedule among U.S. manufacturing workers|| *Int. 2023 Mar*;40(3):310-323. doi: 10.1080/07420528.2023.2168200.
13. Бакико Е. В., Сердюк В. С., Смазной А. Е., (2017) Влияние уровня компетентности специалистов по охране труда на обеспечение безопасных условий труда в образовательных учреждениях. «Учёные Омска — региону», с. 214-220.