

УДК 665.644

**АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И ОХРАНОЙ ТРУДА
В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ**

**ANALYSIS OF THE MAIN FACTORS OF EFFICIENCY
OF THE INTEGRATED MANAGEMENT CONTROL SYSTEM
OF INDUSTRIAL SAFETY AND LABOR PROTECTION
IN THE OIL AND GAS INDUSTRY**

**А.В. Федосов, А.Р. Губайдуллина,
Э.Н. Абдрахманова, Р.А. Шайбаков**

**Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация**

**Artem V. Fedosov, Aliya R. Gubaydullina,
Emiliya N. Abdrakhmanova, Rustem A. Shaibakov**

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation

e-mail: fedsv-artem@rambler.ru

Аннотация. В данной статье исследована методология совершенствования функционирования интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в нефтегазовой сфере. Создание безопасных условий труда, сохранение жизни и здоровья работников, обеспечение надежной работы опасных производственных объектов являются одними из приоритетных направлений деятельности любой нефтегазодобывающей компании.

Рассмотрены нормативно-правовая база в области промышленной безопасности и охраны труда, главные принципы построения и реализации

интегрированной системы управления, виды аудитов, а также определены основные критерии оценки эффективности функционирования интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда.

Цель данной статьи заключается в определении критериев оценки эффективности функционирования интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда.

Для реализации указанной цели поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ нормативной правовой базы в области промышленной безопасности и охраны труда на объектах нефтегазовой отрасли;

2. Проанализировать основные принципы построения и реализации интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда;

3. Определить порядок функционирования системы управления безопасностью;

4. Провести анализ основных факторов (критериев), определяющих эффективность системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в нефтегазовой отрасли.

Abstract. This article explores the methodology for improving the functioning of the integrated management control system of industrial safety and labor protection in the oil and gas sector. Creating safe working conditions, preserving the life and health of workers, ensuring reliable operation of hazardous production facilities is one of the priorities of any oil and gas company.

The regulatory legal base in the field of industrial safety and labor protection, the main principles of construction and implementation of an integrated management system, types of audits are considered, and the main criteria for evaluating the performance of an integrated system of industrial safety and labor protection management are defined.

The purpose of this article is to determine the criterion for evaluating the performance of an integrated industrial safety and labor protection management system.

To achieve this goal, there were set the following tasks:

1. To analyze the regulatory framework in the field of industrial safety and labor protection at the facilities of the oil and gas industry;
2. To analyze the basic principles of the construction and implementation of an integrated system of industrial safety and labor protection management;
3. To determine the operation of the safety management system;
4. To analyze the main factors (criteria) determining the effectiveness of the integrated system of industrial safety and labor protection management in the oil and gas industry.

Ключевые слова: интегрированная система управления, промышленная безопасность, охрана труда, принципы построения системы, критерии оценки эффективности

Key words: integrated management control system, industrial safety, labor protection, system construction principle, performance evaluation criteria

В современных условиях повышения объемов добычи и обработки углеводородного сырья работа нефтегазовых фирм имеет стратегическое значение с целью формирования экономики страны, а их надежная и безаварийная деятельность в значительной степени определяет энергетическую защищенность и стойкое социально-финансовое развитие Российской Федерации [1, 2]. Достичь подобного результата можно, если будет присутствовать непрерывный процесс улучшения системы управления безопасностью на объектах нефтяной отрасли.

Интегрированная система управления (ИСУ) промышленной безопасностью (ПБ) и охраной труда (ОТ) представлена в виде одной из составляющих единиц всего способа организации административного

управления нефтяных и газовых корпораций. ИСУ выступает в роли совокупности процессов, операций, законов, организационного устройства и ресурсов, которые нужны для воплощения идей политики, достижения целей и управления промышленной безопасностью и охраной труда. ИСУ промышленной безопасностью и охраной труда в нефтегазовой отрасли основывается на принципах:

- вовлеченности каждой ступени штата организации в минимизацию производственных рисков и совершенствование системы управления ПБ и ОТ;

- личного поручительства каждого сотрудника корпорации за выполнение предписаний по уменьшению производственных рисков, способных нанести вред физическому состоянию работников, окружающей среде и имуществу;

- мотивирования коллег на поиски возможностей оптимизации регулирования производственных опасностей;

- преимущества предостерегающих мер перед реагирующими мерами;

- непрерывного улучшения ИСУ ПБ и ОТ [3, 4].

Цели в сфере ПБ и ОТ сориентированы на:

- предупреждение опасных ситуаций, которые способны оказать отрицательное влияние на окружающую природную среду, здоровье сотрудников и собственность;

- снижение вредного воздействия промышленной деятельности на состояние здоровья работников компании;

- ликвидацию рисков на производстве или их снижение при определенных обстоятельствах;

- модернизацию и внедрение новых научно-технических достижений, использование материалов, сырья и реагентов, которые оказывают неопасное воздействие с точки зрения ПБ и ОТ;

- рационализацию ИСУ.

Цели должны быть измеримыми, реальными и точными. При установлении коллективных целей предусматриваются промышленные опасности. Реализация целей ИСУ, ПБ и ОТ осуществляется путем разработки специальных программ. Такие программы включают в себя:

- события по реализации целей и задач системы;
- способы и сроки выполнения установленных задач;
- рассредоточение возможностей и ответственности за выполнение событий в сфере промышленной безопасности и охраны труда.

Политика организации нефтегазовой отрасли в сфере промышленной безопасности и охраны труда должна:

- быть пригодной для работы;
- быть сопоставима с влиянием на самочувствие всего штата сотрудников, окружающую среду и собственность данных отраслей деятельности;
- быть совместима с иными правилами корпорации;
- быть введена и поддерживаться на каждой ступени организации;
- быть открытой для причастных сторон;
- подходить по применяемым законодательным распоряжениям;
- включать в себя обязанность по актуализации нормативно-правовой базы ИСУ промышленной безопасностью и охраной труда;
- определять основные цели и задачи организаций в сфере промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды;
- предупреждать всевозможные риски, оказывающие влияние на физическое состояние сотрудников и окружающую природную среду [5, 6].

На рисунке 1 представлена схема функционирования ИСУ ПБ и ОТ.

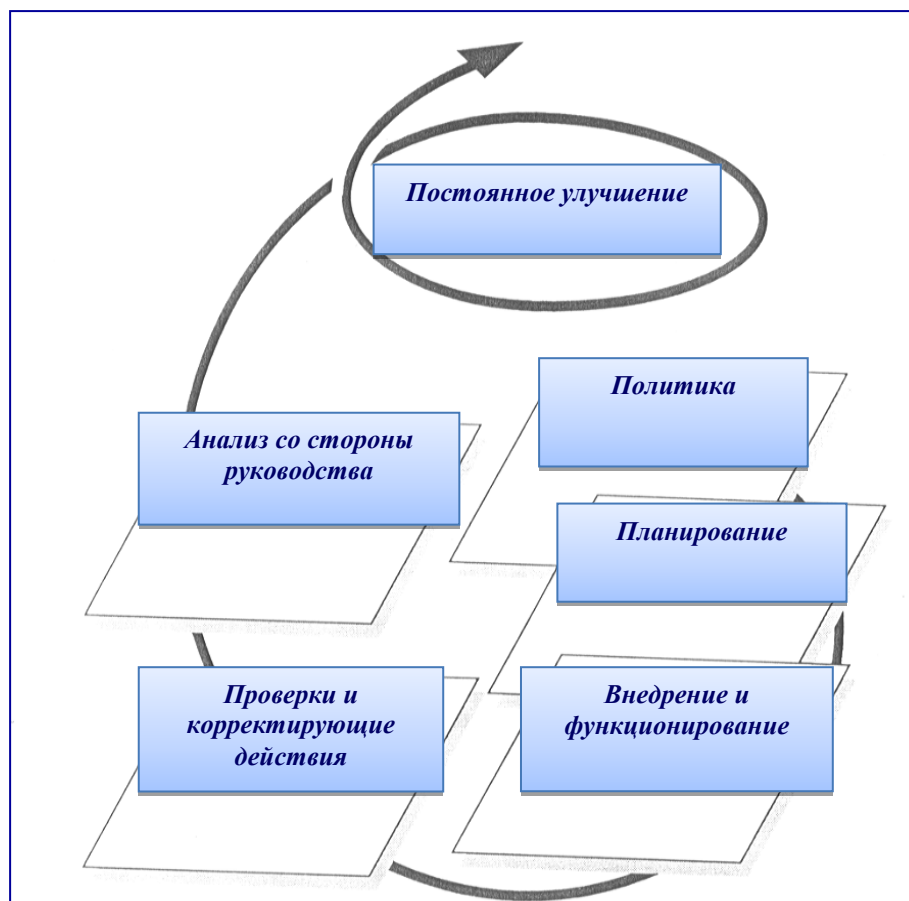


Рисунок 1. Схема процессов функционирования ИСУ

Формирование законодательной базы в Российской Федерации осуществляется на федеральном, территориальном, муниципальном и объектовом уровнях. Нормативно-правовые акты, которую имеют различную юридическую силу, являются нормативной, правовой и методологической основой в области обеспечения безопасности опасных производственных объектов (ОПО) [7, 8].

Основу нормативной правовой базы составляют: Конституция РФ, Трудовой кодекс РФ, федеральные законы, приказы, постановления, ГОСТы, СНиПы и др. В последние годы в нормативно-правовой базе России наблюдается увеличение числа положений, которые содержат основные методы анализа риска для обеспечения безопасности объектов нефтегазовой отрасли [9].

Нефтяные компании должны руководствоваться в своей деятельности действующими законодательными и другими постановлениями.

Для исполнения обязательств по соблюдению законодательных и других условий в сфере промышленной безопасности и охраны труда в компании:

- актуализируются сведения о законодательных и других распоряжениях с введенной периодичностью;
- определяются ключи идентификации;
- определяются законодательные и прочие распоряжения;
- доводятся штату организации сведения о надлежащих законодательных и прочих распоряжениях, предоставляется допуск соответствующего персонала организации к уже известным законодательным и иным условиям;
- правится техдокументация, охватывающая законодательные и другие вопросы;
- гарантируется циркуляция данных о законодательных и иных распоряжениях на предприятии [10, 11].

Основополагающим документом системы управления безопасностью производства является политика компании в области ИСУ ПБ и ОТ.

Уровень промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях нефтегазовой отрасли определяется при помощи различных видов проверок (аудитов). Аудиты бывают двух видов: внешний и внутренний [12, 13].

Первый вид аудита проводится независимыми аудиторами на базе договора с аудируемыми лицами или сторонними организациями (юридическими лицами). При проведении аудита в области промышленной безопасности и охраны труда удается выявить нарушения в технологических процессах. После этого аудиторы дают необходимые рекомендации, которые направлены на усовершенствование системы управления безопасностью, улучшение производственного процесса и интеграцию производственной безопасности.

Другим доступным средством контроля за состоянием условий труда на каждом рабочем месте и уровнем аварийности на предприятии является внутренний аудит [14]. По окончании таких аудиторских работ руководитель организации использует материал данной проверки для составления внутренних статистических данных о нарушениях в области промышленной безопасности и охраны труда, предоставляет необходимую информацию акционерам и инвесторам об эффективности своей работы.

Этапы проведения аудита представлены на рисунке 2.

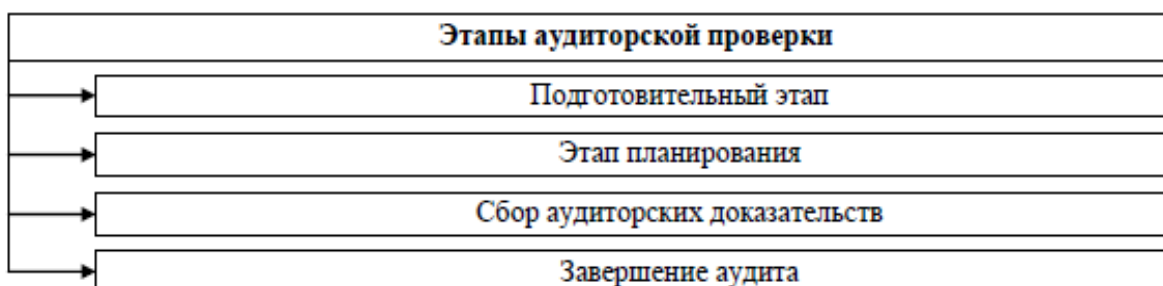


Рисунок 2. Этапы проведения аудита

В нефтяных компаниях с определенной периодичностью проводятся проверки по основным операциям, непосредственно оказывающим воздействие на самочувствие работников, имущество и окружающую природную среду (мониторинг и измерения, оценка несоответствия).

Исходя из представленной выше информации, накопленного опыта, можно сказать, что в настоящее время назрела необходимость внедрения инструментов аудита в области ПБ. Аудит ПБ, с одной стороны, позволит убедиться в том, что документация организации, эксплуатирующей ОПО, соответствует фактическому состоянию и все сформулированные в ней требования выполняются и приносят результат, проектные решения полностью реализованы и не подвержены изменениям, а с другой, создать убежденность у руководства таких организаций в соответствии объектов аудита требованиям ПБ [12–15].

Организации, проводящие аудит ПБ, должны быть уполномочены Ростехнадзором на осуществление этого вида деятельности посредством механизмов, аналогичных процедуре аккредитации. Лица, непосредственно проводящие аудит в организациях, эксплуатирующих ОПО, т.е. аудиторы, должны будут пройти соответствующую профессиональную подготовку в специализированных центрах. Результаты проведенного аудита ПБ, оформляемые в виде соответствующего заключения или отчета, должны быть направлены не только непосредственному заказчику его проведения, но и в сжатом виде в органы Ростехнадзора для регистрации, учета, дальнейшего обобщения и анализа. Наряду с фактическим отражением сложившейся обстановки в области ПБ по итогам проведенного аудита могут разрабатываться рекомендации по улучшению и развитию ситуации в этой сфере, формироваться цели, разрабатываться соответствующие программы по их достижению.

Для реализации системы аудита ПБ требуется, прежде всего, введение на законодательном уровне нового вида деятельности в области ПБ – аудита ПБ, а также последующей разработки соответствующей нормативно-правовой базы, включающей нормативные документы разных уровней и различных областей действия. Таким образом, будет создан правовой механизм перераспределения проверочных мероприятий в области ПБ, позволяющий устранять нарушения требований ПБ без проведения надзорных мероприятий и назначения санкций за эти нарушения.

В настоящее время ведется разработка нового законопроекта «О промышленной безопасности» в целях разрешения назревших в этой области многочисленных проблем. Для закрепления процедуры аудита ПБ на законодательном уровне потребуется отдельная статья закона «Аудит промышленной безопасности» [12].

Создание интегрированной системы управления промышленной безопасностью и охраной труда в нефтяной отрасли позволит повысить уровень эффективности работы этой систем [16].

Управление рисками – это важная задача в рамках функционирования системы управления на предприятии, которая сформирована на основе рекомендаций международных стандартов [17]. Это предполагает выявление опасностей и оценку риска, постановку целей и задач по снижению риска до приемлемых значений

В настоящее время риски весьма разнообразны. Особое внимание при проведении исследований в области рисков посвящено риску смерти и потери здоровья, временной или постоянной нетрудоспособности, то есть индивидуальному риску [18]. Главным абсолютным показателем индивидуального риска является вероятность преждевременной смерти. «Приемлемость» – это важный термин в области управления рисками [19].

Оценка эффективности функционирования ИСУ, ПБ и ОТ осуществляется по определенным критериям. Использование критериев оценки эффективности в области промышленной безопасности и охраны труда в комплексе гарантирует полноту и всестороннюю оценку эффективности и безопасности производства [20, 21].

Оценку эффективности функционирования ИСУ ПБ и ОТ в области охраны труда проводят по критериям, приведенным ниже [22, 23]:

- соотношение числа уже проведенных внутренних аудитов к числу запланированных на год;
- общее число совещаний по охране труда;
- наличие выборочных опросов работников по охране труда;
- число уже определенных рисков на производстве;
- число проведенных на определенном этапе оценок рисков, в которых приняли участие работники;

- общее число пунктов предписаний, несоответствий требованиям охраны труда, выявленных в ходе проверок государственными органами и внутри организации;
- общее число аудитов безопасного поведения, проведенных в организации;
- число тренингов по охране труда;
- организация процедуры расследования причин несчастных случаев внутри организации;
- строгое соблюдение норм и сроков выдачи средств индивидуальной защиты работникам;
- число предложений, поступивших от работников по улучшению системы безопасности;
- наличие внутри организации локальных нормативных документов, которые улучшают условия труда на рабочих местах;
- оперативность и наглядность информационной пропаганды безопасного труда.

С целью предоставления всесторонней и правдивой оценки эффективности функционирования ИСУ, ПБ и ОТ в части промышленной безопасности существуют комплекс количественных и качественных показателей:

Общие показатели аварийности и травматизма в организации. Сюда включены: коэффициенты частоты и тяжести аварий и травм; число несчастных случаев, инцидентов, аварий; общая динамика степени защищенности производства;

Экономические показатели: общий ущерб, наносимый организации в результате травмирования работников, аварий, инцидентов и перерывов в производстве; общие затраты, связанные с обеспечением безопасности в организации;

Показатели, определяющие текущее состояние системы безопасности (наличие повреждений в оборудовании, которые приводят к

производственным рискам): профессионализм работников, результативность концепции оплаты труда, осведомленность персонала, условия, обуславливающие проявление небезопасных производственных обстановок [24, 25].

Достичь эффективности в управлении риском на производстве возможно при постоянном контроле за соблюдением требований безопасности и воздействии на основные причины таких нарушений.

Вывод

Проведение аудитов позволяет определить соответствие деятельности и результатов организации в области промышленной безопасности и охраны труда существующим требованиям законодательства. Эффективное использование набора критериев оценки эффективности системы безопасности является залогом совершенствования ИСУ, ПБ и ОТ. Совершенствование ИСУ ПБ и ОТ позволяет предотвратить количество аварий, инцидентов, случаев травмирования, ухудшения здоровья персонала в нефтяной отрасли и приводит к снижению неблагоприятного воздействия на окружающую среду.

Список используемых источников

1. Федосов А.В., Вадулина Н.В., Абдрахманова К.Н. Особенности организации промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях нефтегазовой отрасли // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2017. Вып. 4 (110). С. 193-201.

2. Абдрахманов Н.Х., Матвеев В.П., Ницета А.С., Савицкий В.В., Доржиева О.А., Хакимов Т.А. Анализ отечественного и зарубежного опыта исследований в области безопасного проектирования и эксплуатации технологических объектов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов: сб. тр. Уфа, 2015. С. 162-164.

3. Абдрахманов Н.Х., Шайбаков Р.А., Байбурин Р.А. Роль анализа причин аварий на объектах нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств в оценке уровня рисков // Нефтегазовое дело. 2008. Т. 6. № 1. С. 189-190.

4. Абдрахманов Н.Х., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В., Шайбаков Р.А. Современное состояние разработки методологии анализа системных рисков при проектировании и эксплуатации нефтегазового оборудования опасных производственных объектов // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2014. № 3. С. 359-376.

5. Абдрахманов Н.Х., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В., Абдрахманов Р.Н. Требования к информационному, организационному и техническому обеспечению построения информационно- управляющей системы безопасности для предприятий нефтегазоперерабатывающей промышленности // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов: сб. тр. Уфа, 2016. № 2(8). С. 14-17.

6. Абдрахманов Н.Х., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В., Абдрахманов Р.Н. Требования к программному обеспечению построения информационно-управляющей системы безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов нефтегазовой отрасли // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов: сб. тр. Уфа, 2016. № 2 (8). С. 43-45.

7. Кускильдин Р.А., Абдрахманов Н.Х., Закирова З.А., Ялалова Э.Ф., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В. Современные технологии для проведения производственного контроля, повышающие уровень промышленной безопасности на объектах нефтегазовой отрасли // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2017. Вып. 2 (108). С. 111-120.

8. Kunelbayev M.M., Gaisin E.Sh., Repin V.V., Galiullin M.M., Abdrakhmanova K.N. Heat Absorption by Heat-Transfer Agent in a Flat Plate Solar Collector // International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2017. Т. 115. № 3. С. 561-575.

9. Гражданкин А.И., Печеркин А.С., Сидоров В.И. Исследование аварий в химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности США. Правовая практика и уроки // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 7. С. 58-66.

10. Akbashev N.R., Solodovnikov A.V. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries // Chemical and Petroleum Engineering. 2014. Vol. 50. No. 7-8. pp. 542-546.

11. Fedosov A.V., Abdrakhmanov N. Kh., Gaysin E. Gh., Sharafutdinova G.M., Abdrakhmanova K. N., Shammatova A.A. The Use of Mathematical Models in the Assessment of the Measurements' Uncertainty for the Purpose of the Industrial Safety Condition Analysis of the Dangerous Production Objects // International Journal of Pure and Applied Mathematics. 2018. Vol. 10. P. 433-437.

12. Карабанов Ю.Ф., Печёркин А.С., Ткаченко В.А., Сидоров В.И. Аудит промышленной безопасности опасных производственных объектов // Безопасность труда в промышленности. 2019. № 2. С. 60-69.

13. Проскура В.С., Галлямов М.А., Абдрахманова К.Н., Басырова А.Р. Анализ и актуальные проблемы обеспечения безопасности эксплуатации опасного производственного объекта на примере установки гидроочистки бензиновых фракций НПЗ // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2018. Вып. 5 (115). С. 124-133.

14. Александрова А.В. О сущности внутреннего аудита в управлении охраной труда на промышленных предприятиях // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018. № 5. С. 273-277.

15. Абдрахманов Н.Х., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В., Шайбаков Р.А. Анализ системных рисков при проектировании и эксплуатации опасных производственных объектов // Промышленная безопасность на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах: матер. VIII науч.-практ. конф. Уфа: УГНТУ, 2014. С. 28-31.

16. Булыгин О.В, Емельянов А.А, Емельянова Н.З., Кукушкин А.А. Системный анализ в управлении. М.: ИНФРА-М, 2017. 450 с.

17. Abdrakhmanov N., Abdrakhmanova K., Vorohobko V., Abdrakhmanova L., Basyirova A. Development of Implementation Chart for Non-Stationary Risks Minimization Management Technology Based on Information-Management Safety System // Journal of Engineering and Applied Sciences. 2017. No. 12. P. 7880-7888.

18. Федосов А.В., Маннанова Г.Р., Шипилова Ю.А. Анализ опасностей, оценка риска аварий на опасных производственных объектах и рекомендации по выбору методов анализа риска // Нефтегазовое дело. 2016. № 3. С. 322-336.

19. Lavorato D, Nuti C, Santini S, Briseghella B, Xue J. A Repair and Retrofitting Intervention to Improve Plastic Dissipation and Shear Strength of Oil Tanks // IABSE Conference «Structural Engineering, Providing Solutions to Global Challenges Report». Geneva, 2015. pp. 1762-1767.

20. Abdrakhmanov N.Kh., Vadulina N.V., Fedosov A.V., Ryamova S.M., Gaisin E.Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working Conditions at the Production Factors' Impact through Forecasting the Occupational Risks // Man in India. 2017. Vol. 97. No. 20. P. 495-511.

21. Monteiro M.S. Experimental Investigations of Various Methods of Sludge Measurements in Storage Oil Tanks // Advances in Remote Sensing. 2015. Vol. 4. No. 2. P. 119-137.

22. Федосов А.В., Ахметова Д.Д., Галеева А.Ф. Обзор существующих методов анализа и оценки ресурсов на опасных производственных объектах // Актуальные проблемы науки и техники: матер. IX Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых. Уфа, 2016. С. 194-195.

23. Gaisina L.M., Maier V.V., Abdrakhmanov N.K., Sultanova E.A., Belonozhko M.L. Deliberate Reorganization of the System of Social Relations in Oil and Gas Companies in the Period of Changes in Economics // *Espacios*. 2017. Vol. 38. No. 48. P. 12.

24. Sekerin V.D., Gaisina L.M., Shutov N.V., Abdrakhmanov N.Kh., Valitova N.E. Improving the Quality of Competence-Oriented Training of Personnel at Industrial Enterprises // *Quality – Access to Success*. 2018. Vol. 19. No. 165. P. 68-73.

25. Koufoudi E., Cornou C., Grange S., Dufour F., Imtiaz A. Quantification of the Amplitude Variability of the Steel. Variability of Linear and Non-Linear Structural Response of a Single Degree of Freedom System // *Bull. Earthq. Eng.* 2018. No. 5. P. 202-208.

References

1. Fedosov A.V., Vadulina N.V., Abdrakhmanova K.N. Osobennosti organizatsii promyshlennoj bezopasnosti i okhrany truda na predpriyatiyakh neftegazovoj otrasli [Features of the Organization of Industrial Safety and Labor Protection at the Enterprises of the Oil and Gas Industry]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefi i nefteproduktov – Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2017, Issue 4 (110), pp. 193-201. [in Russian].

2. Abdrakhmanov N.Kh., Matveev V.P., Nishcheta A.S., Savitskii V.V., Dorzhieva O.A., Khakimov T.A. Analiz otechestvennogo i zarubezhnogo opyta issledovaniy v oblasti bezopasnogo proektirovaniya i ekspluatatsii tekhnologicheskikh ob"ektov neftepererabaty-vayushchikh i neftekhimicheskikh proizvodstv [Analysis of Domestic and Foreign Experience of Research in the

Field of Safe Design and Operation of Technological Facilities of Oil Refining and Petrochemical Industries]. *Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov – Expertise of Industrial Safety and Diagnostics of Hazardous Production Facilities*, 2015, No. 5, pp. 162-164. [in Russian].

3. Abdrahmanov N. KH., Shajbakov R.A., Bajburin R.A. Rol' analiza prichin avarij na ob"ektakh neftekhimicheskikh i neftepererabatyvayushchikh proizvodstv v ocenke urovnya riskov [Role of the Analysis of the Reasons of Accidents on Objects of Petrochemical and Oil Processing Productions in Assessment of Level of Risks]. *Neftegazovoe delo – Petroleum Engineering*, 2008, Vol. 6, No. 1, pp. 189-190. [in Russian].

4. Abdrakhmanov N.KH., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Shajbakov R.A. Sovremennoe sostoyanie razrabotki metodologii analiza sistemnykh riskov pri proektirovanii i ehkspluatacii neftegazovogo oborudovaniya opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov [The Current State of Development of Methodology of the Analysis of System Risks at Design and Operation of the Oil and Gas Equipment of hazardous Production Facilities]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Neftegazovoe delo» – Electronic Scientific Journal «Oil and Gas Business»*, 2014, No. 3, pp. 359-376.. [in Russian].

5. Abdrahmanov N.KH., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Abdrakhmanov R.N. Trebovaniya k informacionnomu, organizacionnomu i tekhnicheskomu obespecheniyu postroeniya informacionno-upravlyayushchej sistemy bezopasnosti dlya predpriyatij neftegazopererabatyvayushchej promyshlennosti [Requirements to Information, Organizational and Technical Support of Creation of the Information Operating Security System for the Enterprises of the Oil and Gas Processing Industry]. *Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov – Expertise of Industrial Safety and Diagnostics of Hazardous Production Facilities*, 2016, No. 2 (8), pp. 14-17. [in Russian].

6. Abdrahmanov N.Kh., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Abdrakhmanov R.N. Trebovaniya k programmnomu obespecheniyu postroeniya informacionno-upravlyayushchej sistemy bezopasnosti pri ehkspluatacii opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov neftegazovoj otrasli [Requirements to the Software of Creation of a Management Information Security System at Operation of Hazardous Production Facilities of the Oil and Gas Industry]. *Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov – Expertise of Industrial Safety and Diagnostics of Hazardous Production Facilities*, 2016, No. 2 (8), pp. 43-45. [in Russian].

7. Kuskil'din R.A., Abdrakhmanov N.Kh., Zakirova Z.A., Yalalova E.F., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V. Sovremennye tekhnologii dlya provedeniya proizvodstvennogo kontrolya, povyshayushchie uroven' promyshlennoi bezopasnosti na ob"ektakh neftegazovoi otrasli [Modern Technologies for Operation Control Monitoring Increasing Industrial Safety Level on Oil and Gas Industry Objects]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov – Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2017, Issue 2 (108), pp. 111-120. [in Russian].

8. Kunelbayev M.M., Gaisin E.Sh., Repin V.V., Galiullin M.M., Abdrakhmanova K.N. Heat Absorption by Heat-Transfer Agent in a Flat Plate Solar Collector. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2017, Vol. 115, No. 3, pp. 561-575.

9. Grazhdankin A.I., Pecherkin A.S., Sidorov V.I. Issledovanie avarij v khimicheskoi, neftekhimicheskoi i neftepererabatyvayushchej promyshlennosti SSHA. Pravovaya praktika i uroki [Research of Accidents in Chemical, Petrochemical and Oil-Processing Industry of the USA. Legal Practice and Lessons]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Occupational Safety in Industry*, 2013, No. 7, pp. 58-66. [in Russian].

10. Akbashev N.R., Solodovnikov A.V. Analysis of a Management System for Industrial Safety at Oil Refineries. *Chemical and Petroleum Engineering*, 2014, Vol. 50, No. 7-8, pp. 542-546.

11. Fedosov A.V., Abdrakhmanov N.Kh., Gaysin E.Gh., Sharafutdinova G.M., Abdrakhmanova K.N., Shammatoва A.A. The Use of Mathematical Models in the Assessment of the Measurements' Uncertainty for the Purpose of the Industrial Safety Condition Analysis of the Dangerous Production Objects. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 2018, Vol. 10, pp. 433-437.

12. Karabanov YU.F., Pechyorkin A.S., Tkachenko V.A., Sidorov V.I. Audit promyshlennoj bezopasnosti opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov [Audit of Industrial Safety of Hazardous Production Facilities]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Occupational Safety in Industry*, 2019, No. 2, pp. 60-69. [in Russian].

13. Proskura V.S, Gallyamov M.A., Abdrakhmanova K.N., Basyrova A.R. Analiz i aktual'nye problemy obespecheniya bezopasnosti ehkspluatacii opasnogo proizvodstvennogo ob"ekta na primere ustanovki gidroochistki benzinovykh frakcij NPZ [The Analysis and Current Problem of Ensuring the Safe Operation of Hazardous Production Facility for Example Installing Gasoline Fractions Hydrotreating Oil Refinery]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov – Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2018, Issue 5 (115), pp. 124-133. [in Russian].

14. Aleksandrova A.V. O sushchnosti vnutrennego audita v upravlenii okhranoj truda na promyshlennykh predpriyatiyaKH [On the Essence of Internal Audit in the Management of Labor Protection at Industrial Enterprises]. *Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy – International Journal of Applied and Fundamental Research*, 2018, No. 5, pp. 273-277. [in Russian].

15. Abdrakhmanov N.Kh., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Shaibakov R.A. Analiz sistemnykh riskov pri proektirovanii i ekspluatatsii opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov [Analysis of Systemic Risks in the Design and Operation of Hazardous Production Facilities]. *Materialy VIII nauchno-prakticheskoi konferentsii «Promyshlennaya bezopasnost' na vzryvopozharoopasnykh i khimicheskii opasnykh proizvodstvennykh ob"ektakh»* [Proceedings of the VIII Scientific-Practical Conference «Industrial Safety at Explosive and Chemically Hazardous Production Facilities»], Ufa, UGNTU, 2014, pp. 28-31. [in Russian].

16. Bulygin O.V., Emelyanov A.A., Emelyanova N.Z., Kukushkin A.A. *Sistemnyj analiz v upravlenii* [Systems Analysis in Management]. Moscow, INFRA, 2017. 450 p. [in Russian].

17. Abdrakhmanov N., Abdrakhmanova K., Vorohobko V., Abdrakhmanova L., Basyirova A. Development of Implementation Chart for Non-Stationary Risks Minimization Management Technology based on Information-Management Safety System. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2017, No. 12, pp. 7880-7888.

18. Fedosov A.V., Mannanova G.R., Shipilova Yu.A. Analiz opasnostej, ocenka riska avarij na opasnykh proizvodstvennykh ob"ektakh i rekomendacii po vyboru metodov analiza riska [Hazard Analysis, Accident Risk Assessment at Hazardous Production Facilities and Recommendations for Choosing Risk Analysis Methods]. *Neftgazovoe delo – Petroleum Engineering*, 2016, No. 3, pp. 322-336 [in Russian].

19. Lavorato D, Nuti C, Santini S, Briseghella B, Xue J A Repair and Retrofitting Intervention to Improve Plastic Dissipation and Shear Strength of Oil Tanks. *IABSE Conference «Structural Engineering, Providing Solutions to Global Challenges Report»*. Geneva, 2015, pp. 1762-1767.

20. Abdrakhmanov N.Kh., Vadulina N.V., Fedosov A.V., Ryamova S.M., Gaisin E.Sh. A New Approach for a Special Assessment of the Working

Conditions at the Production Factors' Impact through Forecasting the Occupational Risks. *Man in India*, 2017, Vol. 97, No. 20, pp. 495-511.

21. Monteiro M.S. Experimental Investigations of Various Methods of Sludge Measurements in Storage Oil Tank. *Advances in Remote Sensing*, 2015, Vol. 4, No. 2, pp. 119-137.

22. Fedosov A.V., Akhmetova D.D., Galeeva A.F. Obzor sushchestvuyushchikh metodov analiza i ochenki resursov na opasnykh proizvodstvennykh ob"ektaKH [Review of Existing Methods of Analysis and Assessment of Resources at Hazardous Production Facilities]. *Sbornik statei, dokladov i vystuplenij IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodykh uchenyKH «Aktual'nye problemy nauki i tekhniki – 2016»* [Collection of Articles, Reports and Speeches of the IX International Scientific and Practical Conference of Young Scientists «Actual Problems of Science and Technology – 2016»]. Ufa, 2016, pp. 194-195. [in Russian].

23. Gaisina L.M., Maier V.V., Abdrakhmanov N.K., Sultanova E.A., Belonozhko M.L. Deliberate Reorganization of the System of Social Relations in Oil and Gas Companies in the period of Changes in Economics. *Espacios*, 2017, Vol. 38, No. 48, 12 p.

24. Sekerin V.D., Gaisina L.M., Shutov N.V., Abdrakhmanov N.Kh., Valitova N.E. Improving the Quality of Competence-Oriented Training of Personnel at Industrial Enterprises. *Quality – Access to Success*, 2018, Vol. 19, No. 165, pp. 68-73

25. Koufoudi E, Cornou C, Grange S, Dufour F, Imtiaz A Quantification of the Amplitude Variability of the Steel. Variability of Linear and Non-Linear Structural Response of a Single Degree of Freedom System. *Bull. Earthq. Eng.*, 2018, No. 5, pp. 202-208.

Сведения об авторах

About the authors

Губайдуллина Алия Рустемовна, студент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Aliya R. Gubaydullina, Student of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: gubaydullina_28@mail.ru

Федосов Артем Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Artem V. Fedosov, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: fedsv-artem@rambler.ru

Абдрахманова Эмилия Наилевна, канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Emiliya N. Abdrakhmanova, Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: pbot@mail.ru

Шайбаков Рустем Ахтямович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Rustem A. Shaibakov, Candidate of Engineering Sciences, Assistant Professor of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: rashaibakov@mail.ru