

DOI: 10.17122/ntj-oil-2018-5-134-141
УДК 621.0

А.В. Ефимова, К.В. Градобоева, Н.В. Вадулина (Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация)

ВЛИЯНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

Anastasiya V. Efimova, Kseniya. V. Gradoboeva, Nadezhda V. Vadulina
(Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation)

ERGONOMIC INDICATORS EFFECT ON INDUSTRIAL SAFETY AND LABOR PRODUCTIVITY

Введение

Практическими задачами эргономики являются повышение производительности труда, а также профилактика травматизма, разработка комплекса правовых, экономических, организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий и средств, которые обеспечивают безопасность труда, сохраняют работоспособность и здоровье работников в процессе трудовой деятельности. Основными задачами являются создание инструментов и машин, при работе с которыми будет исключена возможность опасности для работников; разработка специальных средств индивидуальной и коллективной защиты, которые будут обеспечивать безопасность работников в процессе трудовой деятельности. Применение эргономики позволяет уменьшить вероятность инцидентов, аварий, травм, ухудшения состояния здоровья работников, а также повысить производительность труда.

Цели и задачи

Анализ влияния эргономики на безопасность, производительность и повышение качества труда.

Background

Practical tasks of ergonomics are increasing labor productivity, as well as injury prevention, developing a complex of legal, economic, organizational-technical and sanitary-hygienic measures and means that ensure labor safety, preserve the efficiency and health of workers in the course of their work. The main tasks are the creation of tools and machines, when working with which the possibility of danger to workers will be excluded; development of special means of individual and collective protection, which will ensure the production safety. The use of ergonomics allows to reduce the likelihood of incidents, accidents, injuries, deterioration in the health status of workers, and also increase productivity.

Aims and Objectives

Analysis of the impact of ergonomics on safety, productivity and improving the quality of labor.

Результаты

Комплексный подход, который характерен для эргономики, позволяет получить всестороннее представление о трудовом процессе работников, тем самым открывая широкие возможности его совершенствования, а также способствует повышению производительности труда без ущерба для здоровья работников.

Results

An integrated approach, which is a characteristic of ergonomics, allows to get a comprehensive understanding of the labor process of employees, thereby opening up wide opportunities for its improvement, and also contributes to an increase in labor productivity without compromising the health of employees.

Ключевые слова: эргономика, эргономические показатели, производственные условия, организация рабочего места, эффективность трудового процесса, обслуживание рабочих мест, безопасность труда, производительность труда

Key words: ergonomics, ergonomic aspects, working conditions, workplace arrangement, efficiency of working process, workplace service, industrial safety, labor productivity

Эргономика исследует человека как комплексно, так и в конкретных условиях трудовой деятельности на современном производстве, а также влияние различного рода факторов на его работу. Анализируются движение работников в процессе их трудовой деятельности, затраты их энергии и интенсивности, их производительность при определенных видах работ. Эргономика изучает физиологические, психические и анатомические изменения, которым может быть подвергнут человек во время его производственной деятельности, что применяется при организации рабочих мест [1-4].

Правильная планировка рабочих мест является одним из важнейших эргономических аспектов. Обустройство рабочего места необходимо для обеспечения оптимальной работы каждого сотрудника на любом современном предприятии.

Развитие технологических процессов и повсеместное внедрение в производство современных информационных технологий значительно изменяют содержание и условия трудовой деятельности работников, снижает загруженность работников, освобождает их

от выполнения однообразных трудоемких ручных операций с помощью автоматизации оборудования, но вместе с тем, приводит к появлению новых факторов, негативно влияющих на организм работника [5].

При выявлении вредных и опасных производственных факторов замечено, что на первом месте - повышенная напряженность труда, которая требует повышенного уровня психической деятельности работников. Следовательно, внедрение новых современных технологий в трудовые процессы работников необходимо проводить, учитывая все взаимосвязи между работниками, техникой, а также техническими системами, а также возможности самого человека, такие как: психические, антропометрические, физиологические, эстетические, личностные.

Технический прогресс вызывает ряд проблем во взаимодействии усложняющейся современной техники с психофизиологическими возможностями работников. Данная проблема и привела к возникновению эргономики как науки в начале XX века. Первые исследования проводились в таких странах, как Япония, США и Великобритания [6-8].

Главная задача эргономики - обеспечение безопасности труда.

Эргономика является дисциплиной, не только комплексно изучающей, но также и проектирующей трудовую деятельность и усовершенствующей орудия трудовой деятельности и условия трудового процесса. К объектам эргономических исследований и разработок относят автоматизированные системы управления технологическими процессами на транспорте, в энергетике, в химической и других отраслях промышленности. Предметом является труд, а объектом - система «человек - орудие труда - предмет труда - производственная среда» [9, 10].

При проектировании трудовой деятельности эргономика решает вопросы обеспечения безопасности машин и механизмов, а также воздействия на работников вредных и опасных производственных факторов.

Эргономика занимается профилактикой охраны труда, под которой подразумевают комплекс правовых, экономических, организационно-технических и санитарно-гигиенических мероприятий, а также средств, обеспечивающих безопасность труда и сохраняющих работоспособность и здоровье человека в процессе его трудовой деятельности [11, 12].

Эргономика решает две основные задачи обеспечения безопасности труда:

- создание инструментов и машин, при работе с которыми будет исключена возможность опасности для работников;
- разработка специальных средств индивидуальной и коллективной защиты, которые могли бы обеспечить безопасность работника в процессе трудовой деятельности.

В процессе трудовой деятельности на работников действует множество различных вредных и опасных факторов производственной деятельности, ее тяжесть, напряженность, а также условия, при которых эта деятельность осуществляется (освещенность, шум, излучения и т.д.), психофизиологические возможности человека. Для того, чтобы человек-машинная система могла функционировать не только эффективно, но и не наносить ущерб здоровью работников, прежде всего, нужно обеспечить совместимость ха-

рактеристик человека и машины, которая определяется антропометрической, энергетической, сенсомоторной и психофизиологической совместимостью.

Антропометрическая совместимость - это учет размеров тела человека, возможность обзора внешнего пространства, положения (позы) работника в процессе трудовой деятельности.

Энергетическая совместимость учитывает силовые возможности работника при определении усилий, которые прилагаются им к органам управления [13, 14].

Сенсомоторная совместимость учитывает скорость двигательных (моторных) операций работника и его сенсорных реакций на различные виды раздражителей (световые, звуковые и др.) при выборе скорости работы оборудования и подачи сигналов.

Психофизиологическая совместимость должна учитывать реакцию работника на цвет, цветовую гамму, частотный диапазон подаваемых сигналов, форму и различные другие эстетические параметры оборудования.

Психологические нормативы устанавливают требования к технологическому оборудованию, а также его элементам, которые влияют на легкость и быстроту навыков работника, объем и скорость восприятия, а также переработки информации. Высокая работоспособность работников, их производительность, безопасность их трудовой деятельности невозможны без рациональной организации рабочих мест. Организация рабочих мест заключается в выборе рабочей позы, определении оптимальных рабочих зон и размещении органов управления, материалов и инструментов.

Достичь более стабильной и высокой производительности работников можно с помощью повышения работоспособности (профессиональной подготовки, тренировок, применений специального питания, прохождения медицинских осмотров), улучшения их функционального состояния (снятием остаточной усталости, отсутствием стресса), снижения их утомленности при помощи оптимизации условий труда (понижением шума, улучшением освещенности помещения, созданием опти-

мальных микроклиматических условий трудовой деятельности) [15].

С точки зрения эргономики как науки, которая изучает правильный подход к организации трудовой деятельности, производительность труда работника определяется его работоспособностью, которая зависит от функционального состояния организма, накопленной усталости. Правильная организация рабочих мест, которая позволяет экономить ресурсы, основным из которых является время, оказывает значительное влияние на производительность труда работников.

Организация рабочих мест должна соответствовать всем требованиям и рекомендациям эргономики.

Во-первых, это касается соответствия конструкторских размеров антропометрическим данным работников. Любые отклонения от утвержденных антропометрических данных приводят к неудобным, напряженным позам работников, психологическим нагрузкам при управлении, ошибкам и производственному браку.

Во-вторых, важно учитывать суммарное воздействие вредных и опасных факторов производственной среды, так как в реальных условиях производства на работников действует несколько факторов одновременно.

Планируя рабочие места, обязательно учитываются рабочее положение, зона размещения работников, вероятность охвата взглядом всех элементов рабочего места и пространства за его пределами, возможность записи, распределения документации и материалов, которые необходимы для трудовой деятельности.

Уровень организации труда на конкретных рабочих местах зависит и от качества их обслуживания. Настройка, ремонт, подача энергии, информации и расходных материалов, контроль качества работы оборудования и др. - все это необходимо для своевременного обеспечения обслуживания рабочих мест на предприятии.

Внедрение результатов эргономических исследований дает ощутимый *социально-экономический эффект*. Как отечественный, так и зарубежный опыт внедрения свидетельствует о повышении производительности тру-

да и создании постоянного резерва увеличения эффективности общественного производства. С целью предотвращения несчастных случаев необходимо как улучшать условия труда работников, так и применять эргономичное оборудование.

Погрешности при конструировании рабочих мест очень часто приводят к опасным последствиям. Неестественные и неудобные позы работников, чрезмерное напряжение их тела и скованность, недостаточное или избыточное для них освещение, неудобное расположение органов управления и средств отображения информации, неудовлетворительные параметры микроклимата, созданного сплит-системами, вентиляционным оборудованием и т.д. - все это небезобидные последствия пренебрежения требованиями эргономики. Каждый из факторов или же их сочетание могут привести к заболеваниям, психическим стрессам, ошибкам в поведении работников, авариям, порче оборудования, несчастным случаям и т.д.

Грамотно подходя к эргономике, работники увеличивают резерв своих потенциальных возможностей. Известно, что производительность будет ниже, если работник будет утомлен. Кроме утомления возможен ряд других различных проблем, например потеря внимания, агрессия и раздражительность. Все эти факторы будут влиять не только на трудовую деятельность, но и на здоровье работника, которое обязан сохранять работодатель.

Эргономика выявляет трудовые резервы работников, исследует физическую среду, а также ее влияние на производительность труда работников, занимается разработкой эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты, облегчает труд человека при помощи оптимизации рабочих мест.

Результаты, которые получены эргономикой, способствуют увеличению производительности и повышению качества трудовой деятельности работников, обеспечивая вместе с этим необходимые условия работающему, сохраняя его силы, его работоспособность и здоровье, а, следовательно, и снижает показатели травматизма на рабочих местах [16,17].

Одним из самых важных эргономических аспектов является верная планировка рабочих мест. От качественного решения задач планирования рабочих мест зависит эффективность трудовой деятельности, которая, в свою очередь, складывается из того, насколько работники будут удовлетворены условиями труда.

Применение эргономики в процессе трудовой деятельности помогает:

- уменьшить вероятность наступлений инцидентов и аварий;
- уменьшить вероятность травм и ухудшения состояния здоровья работников;
- повысить производительность и эффективность труда.

Комплексный подход, который характерен для эргономики, позволяет получить всестороннее представление о трудовой деятельности, тем самым открывая широкие возможности ее совершенствования. Именно эта сторона эргономических исследований представляет особую ценность для научной организации трудовой деятельности, при которой практическому внедрению конкретных

мероприятий предшествует тщательный *научный анализ трудовых процессов и условий их выполнения*, а сами практические меры базируются на достижениях современной науки и передовой практики [18, 19].

Эргономика как наука занимается не только теоретическими изысканиями, но и работает в направлении получения конкретных прикладных знаний организации рабочего ритма и пространства. Она также вырабатывает общие требования к пригодной для трудовой деятельности и комфортной обстановке, т.е. общие условия, обусловленные физиологией и биологией работника (например температура окружающей среды, уровень освещенности).

Вывод

Комплексный подход, который характерен для эргономики, позволяет получить всестороннее представление о трудовом процессе работников, тем самым открывая широкие возможности его совершенствования, а также способствует повышению производительности труда без ущерба для здоровья работников.

Список литературы

1. Энциклопедия безопасности жизнедеятельности / Р.Н. Бахтизин, С.Г. Родионова, Ю.В. Лисин, Р.Г. Шарафиев, Н.Х. Абдрахманов, В.Б. Барахнина, Н.Я. Багаутдинов, И.П. Киреев, В.В. Ерофеев, Г.И. Латыпова, С.А. Половков. М.: Недра, 2017. 826 с.
2. Абдрахманов Н.Х., Матвеев В.П., Нищета 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 // Сборник «Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов». 2015. № 5. С. 162-164.
3. 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. P. 542-546.
4. Солодовников А.В., Абдрахманов Н.Х. Организация работы кабинета охраны труда и уголка охраны труда на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2015. 84 с.
5. Abdrakhmanov N., Abdrakhmanova K., Vorohobko V., Abdrakhmanova L., Basyirova A. De-

References

1. Bakhtizin R.N., Rodionova S.G., Lisin Yu.V., Sharafiev R.G., Abdrakhmanov N.Kh., Barakhnina V.B., Bagautdinov N.Ya., Kireev I.R., Erofeev V.V., Latypova G.I., Polovkov S.A. *Entsiklopediya bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti* [Encyclopedia of Life Safety]. Moscow, Nedra Publ., 2017. 826 p. [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 neftepererabatyvayushchikh 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]. *Sbornik «Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov»* [Collection «Expertise of Industrial Safety and Diagnostics of Hazardous Production Facilities»]. 2015, No. 5, pp. 162-164. [in Russian].
3. 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.

velopment 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. <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2017.7880.7888>.

6. 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.

7. Абдрахманов Н.Х., Шайбаков Р.А. Автоматизированная система управления рисками // Актуальные вопросы разработки нефтегазовых месторождений на поздних стадиях. Технологии. Оборудование. Безопасность. Экология: матер. науч.-практ. конф. 26-27 мая 2010 г. / редкол.: Н.Х. Абдрахманов и др. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2010. С. 214-218.

8. Fedosov A.V., Abdrakhmanov N.Kh., Gaysin E.Sh., 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. 119. No. 10, Special Issue. P. 433-437.

9. Gaisina L.M., Belonozhko M.L., Maier V.V., Abdrakhmanov N.Kh., Sultanova E.A. 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). Available at: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n48/a17v38n48p12.pdf>.

10. Kunelbayev M.M., Gaysin 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. 455. P. 305-319. DOI: 10.12732/ijpam.v115i455.10. Available at: <http://www.ijpam.eu/contents/2017-115-3/index.html>.

11. Теоретические основы промышленной безопасности: монография / А.В. Федосов, К.Р. Идрисова, Н.Х. Абдрахманов, А.А. Ефимова, К.В. Градобоева, С.Р. Расулов. Уфа: Изд-во УГНТУ, 2018. 129 с.

12. Gaisina L.M., Belonozhko M.L., Tkacheva N.A., Abdrakhmanov N.Kh., Grogulenko N.V. Principios y métodos de modelización sinérgica del sistema de gestión en las empresas del sector de petróleo y gas // *Revista ESPACIOS*. 2017. Vol. 38 (No. 33). <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/17383305.html>.

13. 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 промыш-

4. Solodovnikov A.V., Abdrakhmanov N.H. *Organizatsiya raboty kabineta okhrany truda i ugolka okhrany truda na predpriyatiyakh neftyanoi i gazovoi promyshlennosti* [Labor Protection Office and Labor Protection Corner Work Organization at the Enterprises of the Oil and Gas Industry]. Ufa, UGNTU Publ., 2015. 84 p.

5. 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. <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2017.7880.7888>.

6. Kuskildin R.A., Abdrakhmanov N.A., Zakirova Z.A., Yalalova Ye.F., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V. Sovremennyye tekhnologii dlya provedeniya proizvodstvennogo kontrolya, povyshayushie 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 nefii i nefteproduktov - Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2017, Issue 2 (108), pp. 111-120. [in Russian].

7. Abdrakhmanov N.Kh., Shaybakov R.A. Avtomatizirovannaya sistema upravleniya riskami [Automated Risk Management System]. *Materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Aktualnyye voprosy razrabotki neftegazovykh mestorozhdeniy na pozdnykh stadiyakh. Tekhnologii. Oborudovaniye. Bezopasnost. Ekologiya»*. 26-27 maya 2010 g. [Materials of Scientific-Practical Conference «Actual Issues of Development of Oil and Gas Fields in the Late Stages. Technology. Equipment. Security. Ecology», May 26-27, 2010]. Ufa, UGNTU Publ., 2010, pp. 214-218. [in Russian].

8. Fedosov A.V., Abdrakhmanov N.Kh., Gaysin E.Sh., 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. 119, No. 10, Special Issue, pp. 433-437.

9. Gaisina L.M., Belonozhko M.L., Maier V.V., Abdrakhmanov N.Kh., Sultanova E.A. 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). Available at: <http://www.revistaespacios.com/a17v38n48/a17v38n48p12.pdf>.

10. Kunelbayev M.M., Gaysin 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. 455, pp. 305-319. DOI: 10.12732/ijpam.v115i455.10. Available at: <http://www.ijpam.eu/contents/2017-115-3/index.html>.

11. Fedosov A.V., Idrisova K.R., Abdrakhmanov N.Kh., Yefimova A.A.,

ленности // Экспертиза промышленной безопасности и диагностика опасных производственных объектов. 2016. № 2 (8). С. 14-17.

14. 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. 2016. № 2 (8). С. 43-45.

15. Федосов А.В., Хазинурова Л.С., Вадулина Н.В. Некоторые вопросы проведения специальной оценки условий труда // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2015. № 2. С. 457-476. URL: http://ogbus.ru/issues/2_2015/ogbus_2_2015_p457-476_FedosovAV_ru.pdf.

16. Федосов А.В., Вадулина Н.В., Шабанова В.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.

17. Абдрахманов Н.Х., Давлетов В.М., Абдрахманова К.Н., Ворохобко В.В., Абдрахманов Р.Н. Повышение безопасности эксплуатации газопроводов // Нефтегазовое дело. 2016. Т. 14, № 3. С. 183-187.

18. 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.

19. Павлова З.Х., Азметов Х.А., Абдрахманов Н.Х., Павлова А.Д. Оценка и обеспечение безопасности эксплуатации нефтегазопроводов в условиях нестационарности технологических параметров // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2018. Т. 329. № 1. С. 132-137.

Gradoboyeva K.V., Rasulov S.R. *Theoretical Bases of Industrial Safety: Monograph*. Ufa, UGNTU Publ., 2018. 129 p. [in Russian].

12. Gaisina L.M., Belonozhko M.L., Tkacheva N.A., Abdrakhmanov N.Kh., Grogulenko N.V. Principios y métodos de modelización sinérgica del sistema de gestión en las empresas del sector de petróleo y gas. *Revista ESPACIOS*, 2017, Vol. 38 (No. 33). <http://www.revistaespacios.com/a17v38n33/17383305.html>.

13. Abdrakhmanov N.Kh., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Abdrakhmanov R.N. Trebovaniya k informatsionnomu, organizatsionnomu i tekhnicheskomu obespecheniyu postroeniya informatsionno-upravlyayushchei sistemy bezopasnosti dlya predpriyatii neftegazopereraba-tyvayushchei promyshlennosti [Requirements for Information, Organizational and Technical Support for Building an Information and Control Security System for Oil and Gas Processing Enterprises]. *Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov - Industrial Safety Examination and Diagnostics of Hazardous Production Facilities*, 2016, No. 2 (8), pp. 14-17. [in Russian].

14. Abdrakhmanov N.Kh., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Abdrakhmanov R.N. Trebovaniya k programmnomu obespecheniyu postroeniya informatsionno-upravlyayushchei sistemy bezopasnosti pri ekspluatatsii opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov neftegazovoi otrasli [Requirements for the Software for Building an Information and Control Security System for the Operation of Hazardous Production Facilities in the Oil and Gas Industry]. *Ekspertiza promyshlennoi bezopasnosti i diagnostika opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov - Industrial Safety Examination and Diagnostics of Hazardous Production Facilities*, 2016, No. 2 (8), pp. 43-45. [in Russian].

15. Fedosov A.V., Khazinurova L.S., Vadulina N.V. Nekotorye voprosy provedeniya special'noi ocenki uslovii truda [Some Issues of Special Evaluation of Working Conditions]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Neftgazovoe delo» - Electronic Scientific Journal «Oil and Gas Business»*, 2015, No. 2, pp. 457-476. URL: http://ogbus.ru/issues/2_2015/ogbus_2_2015_p457-476_FedosovAV_ru.pdf. [in Russian].

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

17. Abdrakhmanov N.Kh., Davletov V.M., Abdrakhmanova K.N., Vorokhobko V.V., Abdrakhmanov R.N. Povyshenie bezopasnosti yekspluatatsii gazoprovodov [Improving Safety of Gas Pipeline Exploitation]. *Neftgazovoe delo - Pe-*

troleum Engineering, 2016, Vol. 14, No. 3, pp. 183-187. [in Russian].

18. 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. [in Russian].

19. Pavlova Z.Kh., Azmetov Kh.A., Abdrakhmanov N.Kh., Pavlova A.D. Otsenka i obespechenie bezopasnosti ekspluatatsii neftegazoprovodov v usloviyakh nestatsionarnosti tekhnologicheskikh parametrov [Assessment and Safety of Operation of Oil and Gas Pipelines in Non-Steady Conditions of Technological Parameters]. *Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. Inzhiniring georesursov - Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo Assets Engineering*, 2018, Vol. 329, No. 1, pp. 132-137. [in Russian].

Авторы

• Ефимова Анастасия Валерьевна
Уфимский государственный нефтяной
технический университет
Магистрант кафедры «Промышленная
безопасность и охрана труда»
Российская Федерация, 450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1
e-mail: anastasiya3096@mail.ru

• Градобоева Ксения Владимировна
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
Магистрант кафедры «Технологические машины
и оборудование»
Российская Федерация, 450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1
e-mail: kseniya-gradoboe@mail.ru

• Вадулина Надежда Вячеславовна, канд. техн.
наук
Уфимский государственный
нефтяной технический университет
Доцент кафедры «Промышленная безопасность
и охрана труда»
Российская Федерация, 450062, г. Уфа,
ул. Космонавтов, 1
e-mail: momus7@mail.ru

The Authors

• Efimova Anastasia V.
Ufa State Petroleum Technological University
Undergraduate Student of Industrial Safety and Labor
Protection Department
1, Kosmonavtov str., Ufa, 450062,
Russian Federation
e-mail: anastasiya3096@mail.ru

• Gradoboeva Ksenia V.
Ufa State Petroleum Technological University
Undergraduate Student of Technological Machines
and Equipment Department
1, Kosmonavtov str., Ufa, 450062,
Russian Federation
e-mail: kseniya-gradoboe@mail.ru

• Vadulina Nadezhda V., Candidate of Engineering
Sciences
Ufa State Petroleum Technological University
Assistant Professor of Industrial Safety and Labor
Protection Department
1, Kosmonavtov str., Ufa, 450062,
Russian Federation
e-mail: momus7@mail.ru