



Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya

Has been issued since 2014.
E-ISSN 2413-7294
2020. 7(2). Issued 2 times a year

EDITORIAL BOARD

- Degtyarev Sergey** – Sumy State University, Sumy, Ukraine (Editor in Chief)
Aminov Takhir – Bashkirian State Pedagogical University, Ufa, Russian Federation (Deputy Editor-in-Chief)
Mamadaliyev Anvar – Cherkas Global University, Washington, USA, Washington, USA
Elizbarashvili Elizbar – Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia
Fedorov Aleksandr – Rostov State University of Economics, Taganrog, Russian Federation
Mamedov Nizami – Russian Presidential Academy of National Economy And Public Administration, Moscow, Russian Federation
Mtchedlishvili Diana – Iakob Gogebashvili Telavi State University, Telavi, Georgia
Tyunnikov Yury – Sochi State University, Sochi, Russian Federation
Ziatdinov Rushan – Department of Industrial & Management Engineering, Keimyung University, Daegu, South Korea

Journal is indexed by: **CrossRef** (UK), **OAJI** (USA), **ERIH PLUS** (Norway), **MIAR** (Spain)

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Postal Address: 1717 N Street NW, Suite 1,
Washington, District of Columbia 20036

Release date 25.12.2020

Format 21 × 29,7/4.

Website: <https://zmpn.cherkasgu.press>
E-mail: office@cherkasgu.press

Headset Georgia.

Founder and Editor: Cherkas Global University

Order № a-18.

Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya

2020

Is. 2

CONTENTS

Articles

Managing the Functional State of the Inventor A.I. Karmanchikov	32
Digitalization in the Educative Process Specialists for Gas Pumping Stations I.V. Nungesser, A.S. Znamensky, A.V. Malkov, S.A. Ushakov, A.V. Ashikhmin	40

Copyright © 2020 by Cherkas Global University



Published in the USA
Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya
Has been issued since 2014.
E-ISSN: 2413-7294
2020. 7(2): 32-39

DOI: 10.13187/zhmnp.2020.2.32
<https://zmnnp.cherkasgu.press>



Articles

Managing the Functional State of the Inventor

Alexander I. Karmanchikov ^{a, *}

^a Udmurt State University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

The object of research in the article is the system for the creation and protection of intellectual industrial property. Attention is paid to the possibility of accelerating the process of finding optimal effective solutions, the possibilities of enhancing the creative activity of the individual and creative groups are revealed, the possibilities of increasing the effectiveness of creative activity are highlighted by taking into account the psychological characteristics of the individual, the specifics of the relationship of different types of personality in the creative group.

A systematic analysis of the creation of industrial intellectual property objects reveals a low level of psychological culture of employees of enterprises. Specialists and creative teams capable of quickly identifying technical problems and finding effective solutions are becoming an increasingly popular category in the labor market. An increasingly urgent task is to create creative groups that effectively use the methods of technical creativity to accelerate the process of finding effective technical solutions to production problems. The objective results of the system analysis of the methodology of invention make it possible to more effectively use the intellectual resources of the university, region and country.

Motivation for creative activity, activation of the search for effective solutions depend on the emotional state of the inventor or the creative group, emotions become faithful guides and reflection of social information into the world of consciousness, where this information is comprehended and processed.

An integrated approach to the system for finding effective solutions to production problems includes, as one of the most important, a system for increasing the efficiency of "human resources".

Keywords: system analysis, methodology of invention, activation of technical creativity, psychological characteristics of a person.

1. Введение

Процессы усовершенствования техники зависят от множества условий, аспектов, факторов и управляющих воздействий. Потребность в исследованиях процессов создания объектов интеллектуальной собственности становится всё более актуальной, растёт потребность предприятий в инновациях, передовых технологиях. Предприятия не могут себе позволить стабильное производство продукции, без снижения себестоимости,

* Corresponding author

E-mail addresses: karmai@bk.ru (A.I. Karmanchikov)

металлоемкости, энергоемкости; без повышения качества, надежности, тактико-технических характеристик выпускаемых объектов. Сохранить высокий уровень конкурентоспособности и доходности многим предприятиям позволяет внимание к интеллектуальным ресурсам, к созданию инноваций, изобретений. Количество и качество результатов интеллектуальной деятельности зависит, прежде всего, от интеллектуальных ресурсов предприятия. Заставить сотрудника создавать патентоспособные технические решения не возможно, однако определенные условия работы, способы мотивации к творческой деятельности могут позитивно влиять на создание эффективных результатов интеллектуальной деятельности. В данной работе рассматриваются отдельные аспекты управления процессом создания интеллектуальной продукции связанные с личностью изобретателя, его эмоциональным состоянием; с выявлением факторов, влияющих на активизацию творческой деятельности.

2. Результаты и обсуждение

Функциональное состояние изобретателя

Функциональное состояние можно рассматривать как устойчивое состояние конкретной личности, что позволяет эффективно выполнять определённый вид деятельности. Относительно творческой деятельности изобретателя, эффективным функциональное состояние личности можно считать, если процесс творческой деятельности позволяет стабильно получать новые, полезные технические решения проблем на высоком изобретательском уровне.

Можно выделить целый комплекс наук о трудовой деятельности: инженерная психология, психология труда, эргономика, психология личности, методология творчества. Мотивация к творчеству, активизация творческой деятельности, факторы, влияющие на эффективность деятельности творческой личности, взаимодействие и взаимовлияние личностей в процессе творчества, самоактивизация и самоуправление своим состоянием, – эти и многие другие аспекты позволяют систематизировать процесс творческой деятельности, эффективно влиять на этот сложный вид интеллектуальной деятельности. Появляется возможность выявить отдельные элементы сложной системы творчества, позволяющие позитивно управлять процессом создания новых и эффективных результатов интеллектуальной деятельности.

Исследования и анализ психологических и социально-психологических аспектов функционального состояния работающего человека в условиях реальной деятельности в первой половине XX века в России проводились А.А. Ухтомским, а за рубежом Г. Селье.

Основным положением А.А. Ухтомского является выявление естественнонаучных основ нравственного поведения людей, отражение физиологических механизмов, которые создают разнообразие психологических типов личности. Доминирующая мотивация личности является интегратором и регулятором действия разного уровня. Выявление, или формирование и развитие, такой доминанты может быть одним из элементов влияния на процесс творчества, и регулирования творческой деятельностью.

Закономерности развития нашего сознания и мышления остаются объектом пристального исследования многих ученых. Социобиологи называют эти закономерности эпигенетическими правилами. «Эволюция мышления предполагает глубокие изменения в генах, мозге, эпигенетических правилах, что накладывает отпечаток на историю развития культуры в целом» (Быданова, Быданов; Соколова, 2005; Павлова, 2017; Ухтомский, 2020).

Исследования Ганса Селье показывают, что стресс негативный фактор в нашей жизни, который может привести ко многим заболеваниям, однако в нём заложен и большой позитивный потенциал: «...не только беда, но и великое благо, ведь без стрессов различной природы наша жизнь была бы скучна и однообразна». Стресс «...важнейший процесс адаптации, тренировки организма» (Селье). По нашему мнению, стресс ещё один элемент управления и регулирования в системе поиска эффективных решений. Многие изобретения были созданы в стрессовой ситуации, в период войны. С.П. Королев и другие ученые работали и находили эффективные и перспективные решения, находясь в заключении в период сталинских репрессий. Г. Селье, как врач, анализировал, прежде всего, медицинские аспекты воздействия стресса на человека. Исследование позитивных

возможностей и границ использования стресса в техническом творчестве требует всестороннего и глубокого исследования.

Исследователи используют следующие основные подходы для анализа функциональных состояний: энергетический, феноменологический, поведенческий, комплексный и системный ([Psychological aspects...](#), 1976; [Леонова, 2007](#); [Бодров, 2009](#); [Леонова, Кузнецова](#)). Важно подчеркнуть, что функциональное состояние рассматривается как результат включения человека в процесс активной и целенаправленной деятельности. Ведущую роль в этом играют мотивационные установки работника и доступные ему в конкретный период времени внутренние ресурсы для выполнения решаемых задач. Отсутствие понимания этого сводит к нулю все управленческие усилия руководителя.

Следует отметить различные подходы к классификации функциональных состояний, среди которых следует обратить внимание, в рамках нашего исследования, на вариант классификации по типу механизмов регуляции деятельности.

Первая группа: по степени адекватности функциональных состояний, как ответной системной реакции требованиям выполнения задач в определенных ситуативных условиях. Ответная системная реакция может в виде адекватной мобилизации и динамического рассогласования. Конечно, для эффективной творческой деятельности важно добиваться объективно обоснованной адекватной мобилизации. Если реакция рассогласования, следует приложить усилия для выработки объективного понимания имеющихся возможностей, ресурсов и сложившихся условий, чтобы произошла адекватная мобилизация.

Вторая группа: классификация по степени накопления неблагоприятной симптоматики: экстенсивные и интенсивные функциональные состояния. Для управления процессом создания интеллектуальной собственности важную роль играет понимание свойств функциональных состояний.

Важную, определяющую роль играет система и технология диагностики функциональных состояний. Диагностика позволяет прогнозировать не только перспективы ближайшего и отдаленного развития ситуации, но и определить возможную объективную реакцию конкретной личности на изменения условий, на определенные управляющие воздействия.

Результаты исследования эффективности работы творческой группы

Наши исследования показывают, что в случае использования широко известного метода технического творчества – метода мозгового штурма, важную роль играют определённые организационные и управленческие действия организаторов, руководителей процесса поиска эффективных решений предлагаемой проблемы ([Карманчиков, 2005](#); [Карманчиков, 2012а](#)).

Один из этапов мозгового штурма – формирование двух групп: генераторов и экспертов. Без диагностики индивидуальных психологических особенностей личности, стиля мышления, функционального состояния трудно объективно прогнозировать эффективную работу в составе генераторов идей или в группе экспертной оценки предлагаемых решений.

Наш многолетний опыт проведения мозгового штурма показывает, что формирование групп (генераторов, экспертов) с учетом индивидуальной психологической характеристики личности, преобладающего стиля мышления, анализа функционального состояния кандидатов для участия в той или иной творческой группе, по многим показателям выше, чем произвольное формирование рабочих групп. Среди показателей, которые фиксировались и анализировались, получали сравнительную характеристику, были следующие: количество предлагаемых решений проблемы, идей каждым членом группы; количество предложений по развитию, улучшению предложенного варианта решения другим членом группы; возвращение к ранее предлагавшимся вариантам; визуальная оценка работы группы.

Общее количество студентов 3-4 курсов участвовавших в эксперименте в период с 2012 по 2019 годы составляет: в сформированных с учетом рекомендаций психолога группах – 478 человека; без учета рекомендаций психолога – 459 человек. Из числа студентов, прошедших тестирование, формировалась экспериментальная группа в количестве

8-10 человек. Контрольная группа формировалась по общепризнанным рекомендациям для проведения мозгового штурма. К основным рекомендациям формирования группы генераторов обычно относятся следующие: «не приглашать прирожденных скептиков и критиков, стараются привлечь людей с фантазией, специалистов – смежников (конструктора, технолога, экономиста, снабженца и одного – двух человек «со стороны», не имеющего никакого отношения к задаче (врача, парикмахера, почтового работника)» (Карманчиков, 2012b).

В основе психологического тестирования лежит типология личности, предложенная К.Г. Юнгом (Юнг, 2017). Психологическое тестирование студентов проводилось предварительно по методике профессора Л.Н. Собчик (Собчик, 2002), В.В. Гуленко (Гуленко, 1995). В процессе тестирования определялся преобладающий стиль мышления, индивидуальные психологические характеристики. В предложенной К.Г. Юнгом типологии личности выделены 4 дихотомических шкалы: экстраверсия – интроверсия (E-I, восприятие информации); сенсорика – интуиция (S-N, переработка информации); логика – этика (F-T, тип мышления); рациональность – иррациональность (P-J, стиль жизни). После тестирования определяется у конкретной личности один из возможных 16 психологических типов. Общепринятым является буквенное обозначение каждого психологического типа, один из показателей по каждой шкале. Например, ENTP – интуитивно-логический иррациональный экстраверт.

В группу генераторов идей при проведении мозгового штурма включались студенты с преобладающим интуитивным стилем мышления, в индивидуальной психологической характеристике студентов присутствовала интуиция (N), это 8 психотипов: INTP, ENTP, INFP, ENFP, INTJ, ENTJ, INFJ, ENFJ. Другие 8 психологических типов, у которых преобладает такой показатель как сенсорика, обладают хорошими данными для работы в группе экспертов. Конечно, нельзя полностью игнорировать традиционные рекомендации по формированию групп генераторов и экспертов при проведении различных вариантов такого метода технического творчества, как мозговой штурм. Однако, преобладающий стиль мышления играет определяющую роль в профессиональной деятельности. Если провести аналогию с игрой в баскетбол, для формирования команды определяющим является рост игрока, однако и другие характеристики имеют значение, хотя и в меньшей степени.

Представители академической психологии принимают типологию К.Г.Юнга, соционику (направление конца XX века в СССР) с многочисленными оговорками, потому что не все исходные элементы теории подтверждены после накопления эмпирических данных (Кререр, Тьюсен; Букалов; Абельская, 2006; Sipps et al., 1985; McCrae, Costa, 1989; Pittenger, 1993; In the Mind's Eye, 1991; Шмелев, 2010). Однако в аспекте определения стиля мышления типология показывает высокий уровень достоверности, поэтому в нашем исследовании это оправдано.

Проведенное нами исследование по определению преобладающего стиля мышления индивидуальных психологических характеристик студентов ИГМА в 2003 году и студентов ИжГТУ в 2004 и 2018 годах показало, что среди студентов (76%) ИГМА преобладает эмоциональный стиль мышления (44 человека из 58 прошедших тестирование). У 86 % студентов ИжГТУ преобладающим оказался логический стиль мышления, 64 человека из 74 прошедших тестирование.

Основные требования будущей профессии к стилю мышления специалистов у студентов ИГМА (эмоциональный стиль) и у студентов ИжГТУ (логический стиль) соответствуют преобладающему стилю мышления, т.е. сделанный поступающими в вуз выбор направления обучения, часто интуитивно, был правильным.

Обработка результатов исследования

Проведенный нами анализ результатов проведенных многократно (57 групп) экспериментов по эффективности формирования творческих групп генераторов и экспертов для проведения традиционного мозгового штурма показал, что эффективность деятельности этих групп будет существенно выше, если в процессе их формирования учитывается индивидуально-психологическая характеристика личности, преобладающий стиль мышления. Количество предлагаемых решений проблемы, идей каждым членом экспериментальной группы выросло в сравнении с контрольной группой в несколько раз. Если в контрольной группе каждый член группы предлагал 2-3 варианта решения

проблемы, то в группах, которые были сформированы с учетом тестирования, преобладающего стиля мышления, таких предложений было 8-12. Количество предлагаемых решений возрастало в 4-5 раз.

В таком показателе как количество предложений по развитию, улучшению варианта решения, предложенного другим членом группы, наблюдалось увеличение в 1,5-2 раза предложений по улучшению, совершенствованию вариантов, которые были высказаны другими членами группы генераторов, а в контрольной группе изменений не наблюдалось. В контрольных группах чаще наблюдалось возвращение к ранее предлагавшимся вариантам, идеям, вариантам решения поставленной проблеме.

Визуальная оценка работы каждой группы показывает, что взаимопонимание, поддержка, взаимодействие, общая оценка эффективности работы выше в группах, которые формировались с учетом результатов тестирования, чем в группах, которые формировались по общепризнанным рекомендациям, т.е. без предварительного тестирования (контрольные группы).

3. Заключение

Важными элементами управления и регулирования процессов создания эффективных технических решений является объективное восприятие и понимание организационных и управленческих воздействий, позитивное отношение к мотивации к творчеству; законодательным актам в области стимулирования и материального вознаграждения изобретателей; патентной политикой государства, предприятия, вуза. В конце XX века внимание многих исследователей направлено на изучение роли «человеческого фактора» в повышении эффективности и безопасности в производстве. Нами были рассмотрены лишь отдельные психологические аспекты личности в процессе творческой деятельности, определены пути повышения эффективности этой деятельности. Однако роль «человеческого фактора» в технике очень важна и её влияние на все процессы становятся всё весомее. Игнорирование психологических особенностей личности негативно влияет на производственные процессы и снижает жизненные ресурсы самой личности. Необходим системный анализ позитивного и негативного влияния психологических особенностей личности, эмоциональное состояние человека в процессе производственной, творческой деятельности. Поэтому исследования в этой области будут продолжаться и углубляться.

Для эффективного, оптимального управления функциональным состоянием изобретателя или любого другого специалиста важно понимать и выделять его сильные и слабые стороны, чтобы поручать выполнение той части, вида деятельности, которая соответствует сильным сторонам этой личности. Использование рекомендаций психологов в формировании творческих групп позволяет повысить эффективность использования методов технического творчества в процессе поиска эффективных технических решений актуальных производственных проблем.

Литература

Абельская, 2006 – Абельская Е.Ф. Типоведческое исследование психического склада личности. Автореф. ... канд. психол. наук: 19.00.01. Екатеринбург, 2006. 25 с.

Бодров, 2009 – Бодров В.А. Профессиональное утомление: Фундаментальные и прикладные проблемы. М.: Институт психологии РАН, 2009.

Букалов – Букалов А.В. Соционика, типология Юнга и Майерс-Бриггс: сходства и различия. [Электронный ресурс]. URL: <http://socionic.info/pdf/as498.pdf> (дата обращения: 30.10.2020).

Быданова, Быданов – Быданова Н.Б., Быданов В.Е. Учение о доминанте А.А. Ухтомского в контексте эволюционной эпистемологии. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.razumei.ru/blog/vodjanitsa/4753/nasledie-russkogo-psihofiziologa-a-a-uhomskogo> (дата обращения: 21.10.2020).

Гуленко, 1995 – Гуленко В.В. Менеджмент слаженной команды. Новосибирск: РИПЕЛ, 1995. 192 с.

Карманчиков, 2005 – Карманчиков А.И. Педагогическое прогнозирование творческой активности личности. Ижевск: Изд-во ИПК и ПРО УР, 2005. 56 с.

Карманчиков, 2012a – Карманчиков А.И. Прогностическая логистика в системе образования: Монография. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 226 с.

Карманчиков, 2012b – Карманчиков А.И. Методы инженерного творчества. Учебно-методическое пособие. Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. 174 с.

Крегер, Тьюсен – Крегер О., Тьюсен Д. Типы людей. [Электронный ресурс]. URL: <https://docplayer.ru/29180263-O-kreger-dzh-m-tyuson-tipy-lyudey.html> (дата обращения: 12.08.2020).

Леонова, 2007 – Леонова А.Б. Структурно-интегративный подход к анализу функциональных состояний человека // *Вестник Московского университета. Серия 14: Психология*. 2007. № 1. С. 87-103.

Леонова, Кузнецова – Леонова А.Б., Кузнецова А.С. Психологические технологии управления состоянием человека. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/psihologicheskie-tehnologii-upravleniya-sostoyaniem-cheloveka.-leonova-a.b.zpt-kuznesova-a.s>

Павлова, 2017 – Павлова Л.П. Доминанты деятельного мозга. Системный психофизиологический подход к анализу ЭЭГ. СПб.: ИНФОРМ-НАВИГАТОР, 2017. 442 с.

Селье – Селье Г. Концепция стресса. [Электронный ресурс]. URL: <https://econet.ru/articles/177393-gans-selie-kontseptsiya-stressa> (дата обращения: 18.10.2020).

Собчик, 2002 – Собчик Л.Н. Диагностика индивидуально-типологических свойств и межличностных отношений. СПб: Изд-во «Речь», 2002. 96 с.

Соколова, 2005 – Соколова Л.В. Развитие учения о биосоциальной природе человека в трудах А.А. Ухтомского. Дисс. ... д-ра биол. наук, спец. 03.00.13. СПб., 2005. 252 с.

Ухтомский, 2020 – Ухтомский А.А. Доминанта. СПб.: Изд-во «Питер», 2020. 310 с.

Шмелев, 2010 – Шмелев А.Г. Уже не соционика, но ещё не дифференциальная психология // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Психология*. 2010. № 27 (203). С. 104-108.

Юнг, 2017 – Юнг К.Г. Очерки по аналитической психологии. Перевод С. Лорие, В.А. Поликарпов. Минск: Изд-во «Харвест», 2017.

In the Mind's Eye, 1991 – In the Mind's Eye: Enhancing Human Performance / Eds. D. Druckman, R.A. Bjork. Washington (DC): National Academy Press, 1991.

McCrae, Costa, 1989 – McCrae R.R., Costa P.T. Reinterpreting the Myers-Briggs Type Indicator from the Perspective of the Five-Factor Model of Personality // *Journal of Personality*. 1989. Vol. 57. № 1. P. 12-40.

Pittenger, 1993 – Pittenger D.J. Measuring the MBTI... and Coming Up Short // *Journal of Career Planning & Placement*. 1993. January.

Psychological aspects..., 1976 – Psychological aspects and physiological correlates of work and fatigue. Ed. by E. Simonson and P. C Weiser. New York, 1976.

Sipps et al., 1985 – Sipps G.J., Alexander R.A., Friedt L. Item Analysis of the Myers-Briggs Type Indicator // *Educational and Psychological Measurement*. 1985. Vol. 45. № 4. Pp. 789-796.

References

Abel'skaya, 2006 – Abel'skaya, E.F. (2006). Tipovedcheskoe issledovanie psikhicheskogo sklada lichnosti [Typological study of the mental makeup of the personality]. Avtoref. ... kand. psikhol. nauk: 19.00.01. Ekaterinburg, 25 p. [in Russian]

Bodrov, 2009 – Bodrov, V.A. (2009). Professional'noe utomlenie: Fundamental'nye i prikladnye problemy [Occupational Fatigue: Fundamental and Applied Problems]. Moscow: Institut psikhologii RAN. [in Russian]

Bukalov – Bukalov, A.V. Sotsionika, tipologiya Yunga i Maiers-Briggs: skhodstva i razlichiya [Socionics, Jung's typology and Myers-Briggs: similarities and differences]. [Electronic resource]. URL: <http://socionic.info/pdf/as498.pdf> (date of access: 30.10.2020). [in Russian]

Bydanova, Bydanov – Bydanova, N.B., Bydanov, V.E. Uchenie o dominante A.A. Ukhtomskogo v kontekste evolyutsionnoi epistemeologii [The doctrine of the dominant A.A. Ukhtomsky in the context of evolutionary epistemology]. [Electronic resource]. URL: <https://www.razumei.ru/blog/vodjanitsa/4753/nasledie-russkogo-psihofiziologa-a-a-ukhtomskogo> (date of access: 21.10.2020). [in Russian]

Gulenko, 1995 – *Gulenko, V.V.* (1995). Menedzhment slazhennoi komandy [Well-coordinated team management]. Novosibirsk: RIPEL, 192 p. [in Russian]

In the Mind's Eye, 1991 – In the Mind's Eye: Enhancing Human Performance / Eds. D. Druckman, R.A. Bjork. Washington (DC): National Academy Press, 1991.

Karmanchikov, 2005 – *Karmanchikov, A.I.* (2005). Pedagogicheskoe prognozirovanie tvorcheskoi aktivnosti lichnosti [Pedagogical forecasting of a person's creative activity]. Izhevsk: Izd-vo IPK i PRO UR, 56 p. [in Russian]

Karmanchikov, 2012a – *Karmanchikov, A.I.* (2012). Prognosticheskaya logistika v sisteme obrazovaniya [Predictive logistics in the education system]: Monograph. Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskii universitet», 226 p. [in Russian]

Karmanchikov, 2012b – *Karmanchikov, A.I.* (2012). Metody inzhenernogo tvorchestva [Engineering creativity methods]. Study guide. Izhevsk: Izd-vo «Udmurtskii universitet», 174 p. [in Russian]

Kreger, T'yusen – *Kreger, O., T'yusen, D.* Tipy lyudei [Types of people]. [Electronic resource]. URL: <https://docplayer.ru/29180263-O-kreger-dzh-m-tyuson-tipy-lyudey.html> (date of access: 12.08.2020). [in Russian]

Leonova, 2007 – *Leonova, A.B.* (2007). Strukturno-integrativnyi podkhod k analizu funktsional'nykh sostoyanii cheloveka [Structural-integrative approach to the analysis of human functional states]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya.* 1: 87-103. [in Russian]

Leonova, Kuznetsova – *Leonova, A.B., Kuznetsova, A.S.* Psikhologicheskie tekhnologii upravleniya sostoyaniem cheloveka [Psychological technologies for managing the human condition]. [Electronic resource]. URL: <https://www.psychologos.ru/articles/view/psihologicheskie-tehnologii-upravleniya-sostoyaniem-cheloveka.-leonova-a.b.zpt-kuznetsova-a.s>

McCrae, Costa, 1989 – *McCrae, R.R., Costa, P.T.* (1989). Reinterpreting the Myers-Briggs Type Indicator from the Perspective of the Five-Factor Model of Personality. *Journal of Personality.* 57(1): 12-40.

Pavlova, 2017 – *Pavlova, L.P.* (2017). Dominanty deyatel'nogo mozga. Sistemnyi psikhofiziologicheskii podkhod k analizu EEG [Dominants of the active brain. Systemic psychophysiological approach to EEG analysis]. S-Petersburg: INFORM-NAVIGATOR, 442 p. [in Russian]

Pittenger, 1993 – *Pittenger, D.J.* (1993). Measuring the MBTI... and Coming Up Short. *Journal of Career Planning & Placement.* January. [in Russian]

Psychological aspects..., 1976 – Psychological aspects and physiological correlates of work and fatigue. Ed. by E. Simonson and P. C Weiser. New York, 1976.

Sel'e – *Sel'e G.* Kontsepsiya stressa [The concept of stress]. [Electronic resource]. URL: <https://econet.ru/articles/177393-gans-selie-kontsepsiya-stressa> (date of access: 18.10.2020). [in Russian]

Shmelev, 2010 – *Shmelev, A.G.* (2010). Uzhe ne sotsionika, no eshche ne differentsial'naya psikhologiya [No longer socionics, but not yet differential psychology]. *Vestnik YuUrGU. Seriya: Psikhologiya.* 27(203): 104-108. [in Russian]

Sipps et al., 1985 – *Sipps, G.J., Alexander, R.A., Friedt, L.* (1985). Item Analysis of the Myers-Briggs Type Indicator. *Educational and Psychological Measurement.* 45(4): 789-796.

Sobchik, 2002 – *Sobchik, L.N.* (2002). Diagnostika individual'no-tipologicheskikh svoistv i mezhlichnostnykh otnoshenii [Diagnostics of individual-typological properties and interpersonal relationships]. S-Petersburg: Izd-vo «Rech'», 96 p. [in Russian]

Sokolova, 2005 – *Sokolova, L.V.* (2005). Razvitie ucheniya o biosotsial'noi prirode cheloveka v trudakh A.A. Ukhtomskogo [The development of the doctrine of the biosocial nature of man in the works of A.A. Ukhtomsky]. Diss. ... d-ra biol. nauk, spets. 03.00.13. S-Petersburg, 252 p. [in Russian]

Ukhtomskii, 2020 – *Ukhtomskii, A.A.* (2020). Dominanta [Dominant]. S-Petersburg: Izd-vo «Piter», 310 p. [in Russian]

Yung, 2017 – *Yung, K.G.* (2017). Ocherki po analiticheskoi psikhologii [Essays on Analytical Psychology]. Perevod S. Lorie, V.A. Polikarpov. Minsk: Izd-vo «Kharvest». [in Russian]

Управление функциональным состоянием изобретателя

Александр Иванович Карманчиков ^{а, *}

^аУдмуртский государственный университет, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Объектом исследования в статье является система создания и защиты интеллектуальной промышленной собственности. Обращается внимание на возможности ускорения процесса поиска оптимальных эффективных решений, раскрываются возможности активизации творческой активности личности и творческих групп, выделяются возможности повышения эффективности творческой деятельности за счет учета психологических особенностей личности, специфики взаимоотношений разных типов личности в творческой группе.

Системный анализ создания объектов промышленной интеллектуальной собственности выявляет низкий уровень психологической культуры сотрудников предприятий. Специалисты и творческие группы, способные быстро выявлять технические проблемы и находить эффективные их решения, становятся всё более востребованной категорией на рынке труда. Всё более актуальной задачей становится создание творческих групп, эффективно использующих методы технического творчества для ускорения процесса поиска эффективных технических решений производственных проблем. Объективные результаты системного анализа методологии изобретательства позволяют более эффективно использовать интеллектуальные ресурсы вуза, региона и страны.

Мотивация к творческой деятельности, активизация поиска эффективных решений находятся в зависимости от эмоционального состояния изобретателя или творческой группы, эмоции становятся верными проводниками и отражением социальной информации в мир сознания, где эта информация осмысливается и перерабатывается.

Комплексный подход к системе поиска эффективных решений производственных проблем включает, как одну из важнейших, систему повышения эффективности «человеческих ресурсов».

Ключевые слова: системный анализ, методология изобретательства, активизация технического творчеств, психологические особенности личности.

* Корреспондирующий автор
Адреса электронной почты: karmai@bk.ru (А.И. Карманчиков)

Copyright © 2020 by Cherkas Global University



Published in the USA
Zhurnal ministerstva narodnogo prosveshcheniya
Has been issued since 2014.
E-ISSN: 2413-7294
2020. 7(2): 40-46

DOI: 10.13187/zhmnp.2020.2.40
<https://zmnnp.cherkasgu.press>



Digitalization in the Educative Process Specialists for Gas Pumping Stations

Igor V. Nungesser ^{a, *}, Andrey S. Znamensky ^a, Alexey V. Malkov ^a, Sergey A. Ushakov ^a,
Alexander V. Ashikhmin ^a

^a Kalashnikov's Izhevsk State Technical University, Izhevsk, Russian Federation

Abstract

Training specialists for the oil and gas industry is a complex process that requires unique equipment and advanced technologies. Gas production and transportation is classified as hazardous production facilities. Therefore, the employees of these enterprises require periodic certification and retraining in the field of industrial safety of hazardous production facilities of the oil and gas industry. Most educational institutions cannot afford to conduct classes on expensive laboratory equipment. Therefore, computer simulators are becoming increasingly popular in the educational process. The paper reviews the most popular computer simulators for training specialists in the oil and gas industry.

Keywords: compressor station, operator of gas pumping unit, computer simulator, mnemonic diagram of the compressor shop.

1. Введение

Нефтегазовая промышленность России – ведущая отрасль российской промышленности, включающая в себя добычу, переработку, транспортировку и сбыт нефти и газа, а также производство, транспортировку и сбыт нефтепродуктов и газа.

Добыча, транспортировка, хранение и переработка газа – сложнейший процесс, который требует уникального оборудования, самых передовых технологий и знаний. Газ давно не добывают вручную, а значит, каждый сотрудник нефтегазовой компании должен быть высококвалифицированным специалистом, для того, чтобы обслуживать сложное технологическое оборудование.

2. Материалы и методы

Материалами данного исследования послужила нормативная и рекламная интернет-документация нефтегазовых компаний, связанная с обучением специалистов газоперекачивающих станций. В данном исследовании использовались методы поиска интернет-информации, общетеоретические методы исследования (анализ литературы и нормативной базы, обобщение), эмпирические методы исследования (педагогическое моделирование, эмпатия) и др.

* Corresponding author

E-mail addresses: nungesser_igor@mail.ru (I.V. Nungesser),
andrei.znamensky10@gmail.com (A.S. Znamensky), lexa.malkov.99@mail.ru (A.V. Malkov),
mr.sergeyushakov@mail.ru (S.A. Ushakov)

3. Обсуждение

В соответствии с Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (ФЗ № 116-ФЗ от 21.07.1997, ред. от 29.07.2018) предприятия нефтегазовой отрасли относятся к категории опасных производственных объектов. Поэтому, сотрудников, непосредственно связанных с добычей, с транспортом газа требуется проведение периодической аттестации и переподготовки в области промышленной безопасности опасных производственных объектов нефтяной и газовой промышленности.

Инциденты и аварии на опасных производственных объектах развиваются по сложному сценарию, включающему разные типы событий чрезвычайных ситуаций, наиболее часто наблюдаются пожары, взрывы, выбросы опасных веществ. Последствия аварий инцидентов способны нанести ущерб не только предприятию, но и превратить регион в зону экологического бедствия. Анализ материалов расследования аварий на объектах, проведенный Ростехнадзором, показал, что в половине случаев они были вызваны низкой квалификацией персонала (*Transas*).

Уровень квалификации сотрудника во многом зависит и от учебного заведения, которое он закончил. Поэтому, большое внимание необходимо уделять учебному процессу в высшем учебном заведении и его материально-техническому оснащению при подготовке будущих специалистов нефтяной и газовой промышленности.

В эпоху цифровизации многие учебные заведения отказываются от дорогого по стоимости и обслуживанию лабораторного оборудования в пользу компьютерных тренажеров. Данные программные комплексы призваны решать следующие задачи:

1. изучение оборудования, применяемое в нефтегазовой отрасли;
2. изучение технологического процесса добычи, переработки, транспортировки и сбыта нефти и газа;
3. моделирование и симуляция штатных и не штатных режимов работы предприятия или отдельных его служб и цехов, а также отдельного технологического оборудования;
4. тестирование и отчет о проделанном технологическом процессе студента, которое позволяет преподавателю оценить степень усвоения материала (*Logos*).

Рабочее место оператора (машиниста технологических компрессоров, машиниста насосной станции и др.) как правило, состоит из монитора, с помощью которого работник получает информацию о ходе технологического процесса, а также клавиатуры и мыши, посредством которых оператор передает системе информацию о своих решениях. Очевидно, что при обучении целесообразно использовать эти же устройства, которые будут использоваться будущими специалистами дальнейшей профессиональной деятельности.

Технологический процесс и устройства, в нем задействованные, как правило, представляются на мониторе оператора в виде мнемосхемы, которая отображает реальное положение работающего оборудования и запорно-регулирующей арматуры в виде различных символов, которые можно разделить на основные классы: компрессор, кран, клапан, контроллер и т. п. Каждый символ несет в себе определенную смысловую нагрузку и обладает набором функций, связанных с ним.

Например, символы устройств, как правило, имеют функции включения или выключения устройства, перевод устройства в автоматический режим управления и другие. Обучаемый должен усвоить эту символику, а также получить и закрепить навыки использования всех основных функций символа каждого типа.

В работе оператора значительную часть занимают стандартные типовые последовательности, такие как пуск или останов различных участков газопровода или перевод их из одного режима работы в другой. Для изучения, запоминания и повторения подобных последовательностей тренажерный комплекс должен включать набор соответствующих упражнений.

С точки зрения оператора технологический процесс представляется множеством компонентов (агрегатов, сосудов, узлов, аппаратов, емкостей и т. п.), каждый из которых представлен на мониторе в виде измерений и показателей состояния. Различные наборы значений измерений и показателей состояния соответствуют различным состояниям газопровода.

Для поддержания необходимых технологических параметров на магистральном газопроводе сооружаются компрессорные станции (КС) на расстоянии 100-150 км. Они включает в себя группу газоперекачивающих агрегатов (ГПА), технологические системы очистки и охлаждения газа. Приведем упрощенную схему транспортировки газа (Рисунок 1) через компрессорный цех.

Природный газ, поступающий с магистрального газопровода в компрессорный цех, вначале проходит через узел очистки, где очищается от различного мусора. После этого газ поступает на компримирование, т.е. сжатие, в газоперекачивающий агрегат (ГПА). Проходя через компрессор ГПА повышается давления газа и его температура, как следствие, увеличивается его объем. В процессе повышения давления технологического газа возрастает его температура. Поэтому после компримирования он поступает в узел охлаждения газа. Далее по выходному шлейфу он возвращается обратно в магистральный газопровод для его дальнейшей транспортировки.

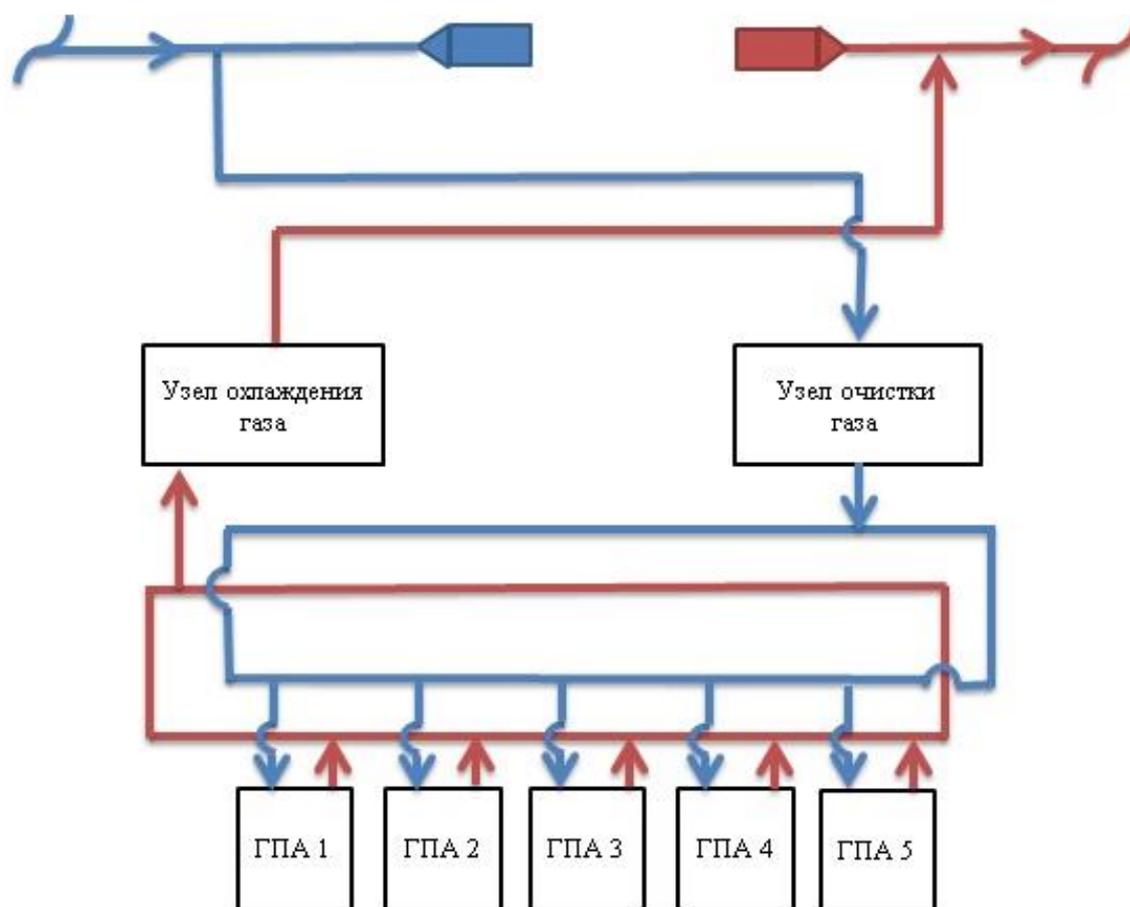


Рис. 1. Схема транспортировки газа через компрессорный цех

4. Результаты

Использование компьютерного тренажера позволит оператору научиться адекватно оценивать по представленной информации на мнемосхеме состояние отдельных компонентов технологического процесса, а также всего технологического процесса в целом. Таким образом, комплекс упражнений должен содержать задачи по оценке состояния технологического режима, обнаружения признаков неверного поведения оператора, генерации гипотез о причинах неверного поведения, моделирования развития технологического режима в случае бездействия или неверных действий оператора, а также подсказок для приведения режима в штатное состояние (Абрамович, Рейдель, 2016).

Кроме того, необходимы навыки и умения работы в нестандартных (аварийных) ситуациях и инцидентах. Если возникновение аварийной ситуации приводит к автоматическому срабатыванию некоторого алгоритма, то необходима отработка навыков поведения оператора после завершения работы данного алгоритма.

Оператор обязан контролировать следующие параметры:

- рабочее давление и температуру газа на входе в компрессорный цех;
- рабочее давление и температуру газа на выходе из компрессорного цеха;
- количество включенных аппаратов в узле очистки газа;
- количество работающих газоперекачивающих агрегатов;
- количество включенных аппаратов в узле охлаждения газа;
- положение запорной арматуры (Трухин).

На сегодняшний день на рынке представлены различные компьютерные тренажеры для нефтегазовой отрасли. По своему функциональному назначению они отличаются тем, что направлены на подготовку и отработку умений по ограниченному перечню задач. Как правило, задач на производстве возникает множество и охватить их все одним компьютерным тренажером невозможно. Наиболее популярные из них представлены ниже:

1. Тренажер ГПУ-16. Поиск неисправностей при обходе оборудования цеха (Рисунок 2) (Professional Group).



ГПУ-16. Поиск неисправностей при обходе оборудования цеха

- [ГПУ-16. Поиск неисправностей при обходе оборудования цеха](#)

ГПУ-16. Поиск неисправностей при обходе оборудования цеха

Стоимость: **150 000 рублей**

* Стоимость для образовательных учреждений: **9 200 рублей**

[Купить](#)

Оборудование:

- Пожарная насосная.
- Подогреватели топливного и пускового газа.
- Узла подготовки топливного и импульсного газа (УПТИГ).
- АВО газа.
- Емкости сбора конденсата.
- Пылеуловители.
- Емкости ГСМ.
- Насосная ГСМ.
- Пожарные гидранты.

Рис. 2. Тренажер ГПУ-16. Поиск неисправностей при обходе оборудования цеха с сайта компании ООО НПФ «ИНФОТЕХ»

Данный тренажер-имитатор включает в себя большинство внутрицехового оборудования (установку очистки газа, отсеки двигателя и нагнетателя ГПА, крановую обвязку ГПА, охлаждения газа и т.д.) и направлен в первую очередь на поиск неисправностей при эксплуатации ГПА.

Преимущества тренажера:

- имеется поиск неисправностей оборудования при эксплуатации ГПА;
- имеет несколько режимов (обучения, контроля, экзамена);
- относительная низкая стоимость для образовательных учреждений.

Недостатки тренажера:

- узкий перечень отработки действий оператора в штатном режиме;
- представленное оборудование в тренажере ограничено внутрицеховой обвязкой,
- отсутствует узел подключения цеха к МГ;
- относительно высокая стоимость для предприятий нефтегазовой отрасли.

2. Виртуальный тренажерный комплекс для машиниста насосной станции (SIKE).

Тренажерный комплекс (Рисунок 3) предназначен для машиниста насосной станции (установки), который позволяет сформировать навыки безопасного, правильного и быстрого выполнения технологических операций с помощью насосной станции.

ТРЕНАЖЕР-ИМИТАТОР

Машинист насосной станции

Главная / Гидравлика / Тренажер-имитатор «Машинист насосной станции»



ПРОФЕССИЯ:
Машинист насосной станции

ЗАДАЧА ТРЕНАЖЕРА:
Сформировать навыки безопасного, правильного и быстрого выполнения технологических операций водоснабжения с помощью насосной станции

[ЗАКАЗАТЬ ДЕМОНСТРАЦИЮ СИСТЕМЫ](#)

46 000 руб. ?

	ТРЕНАЖЕР ДЛЯ ПК	ТРЕНАЖЕРНЫЙ КОМПЛЕКС*
Лицензия на 1 компьютер	46 000 руб.	850 000 руб.
	КУПИТЬ	ПОПРОБОВАТЬ

*Цена окончательная. Скидки и акции не распространяются на данный комплект.

[Лицензионное соглашение](#)

Рис. 3. Виртуальный тренажерный комплекс для машиниста насосной станции с сайта компании ООО «Корпоративные системы Плюс»

Преимущества тренажера:

- широкий перечень тем в обучении (теория и практика);
- имеется выбор приобретения тренажера для ПК или целого тренажерного комплекса;

Недостатки тренажера:

- узкий перечень отработки действий машиниста в не штатном (аварийном) режиме;
- относительная средняя стоимость установки тренажера на 1 компьютер.

"Учтех-Профи"
Учебная техника и наглядные пособия от производителя

Русский English Поиск RNPO@labstand.ru +7(351)7299011

о компании ПРОДУКЦИЯ ЦЕНЫ ЛАБОРАТОРИИ / МАСТЕРСКИЕ УЗЛЫ НОВОСТИ ПРОДУКЦИЯ В НАЛИЧИИ КОНТАКТЫ

Виртуальный учебный комплекс "Технологические особенности и схемотехника магистрального газопровода"

318 350 руб [ДОБАВИТЬ В ЗАЯВКУ](#)

[Задать вопрос](#) [Скидки](#)

- Индивидуальный подход
- Доставка по РФ и СНГ [Рассчитать доставку](#)
- Гарантия от производителя
- Пуско-наладка при необходимости

Рис. 4. Виртуальный учебный комплекс «технологические особенности и схемотехника магистрального газопровода»

3. Виртуальный учебный комплекс «технологические особенности и схемотехника магистрального газопровода ([Учтех-Профи](#)).

Учебный комплекс ([Рисунок 4](#)) специализирован на обучении работников газовой отрасли. Позволяет наглядно отображать принцип работы деталей и узлов оборудования, а также изучать технологические особенности, осуществлять изучение схемотехники и проводить мониторинг состояния во время работы оборудования.

Преимущества тренажера:

- широкий перечень тем в обучении (теория, лабораторные работы и практика).

Недостатки тренажера:

- узкий перечень отработки действий оператора в не штатном (аварийном) режиме;
- относительная высокая стоимость учебного комплекса;
- не предусмотрена возможность приобретения учебного комплекса без оборудования (ПК, монитора, клавиатуры и мыши).

4. Заключение

Таким образом, проведенный анализ существующих компьютерных тренажеров для подготовки операторов нефтегазового направления выявил ряд преимуществ и недостатков. Так же установлено, что в свободном доступе такие тренажеры отсутствуют, а имеющиеся платные версии или их разработка стоят от нескольких десятков тысяч до нескольких миллионов рублей. В связи с этим в учебных заведениях существует необходимость в создании собственного компьютерного тренажера для обучения студентов инженерных специальностей.

Список литературы

[Абрамович, Рейдель, 2016](#) – *Абрамович В.В., Рейдель Л.Б.* Интерактивные тренажеры и их значение в учебном процессе // *Научный журнал NovaInfo*. №41-1. (дата обращения: 10.02.2016).

[Трухин](#) – *Трухин А.В.* Анализ существующих в РФ тренажерно-обучающих систем. Институт дистанционного образования Томского государственного университета (ИДО ТГУ). [Электронный ресурс]. URL: <https://ido.tsu.ru/>

[Учтех-Профи](#) – ООО НПП «Учтех-Профи». [Электронный ресурс]. URL: <http://labstand.ru/about/>

[Logos](#) – Computer Training Systems for Russians armored vehicles. [Электронный ресурс]. URL: <http://logos.mephi.ru>

[Professional Group](#) – ООО НПФ «ИНФОТЕХ». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.professionalgroup.ru>

[SIKE](#) – ООО «Корпоративные системы Плюс». [Электронный ресурс]. URL: <http://e-learn.sike.ru/>

[Transas](#) – Группа компаний Транзас. Электронные технологии. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.transas.ru>

References

[Abramovich, Reidel', 2016](#) – *Abramovich, V.V., Reidel', L.B.* (2016). Interaktivnye trenazhery i ikh znachenie v uchebnoy protsesse [Interactive simulators and their importance in the educational process]. *Nauchnyi zhurnal NovaInfo*. 41-1. (date of access: 10.02.2016). [in Russian]

[Logos](#) – Computer Training Systems for Russians armored vehicles. [Electronic resource]. URL: <http://logos.mephi.ru> [in Russian]

[Professional Group](#) – ООО НПФ “INFOTEKH”. [Electronic resource]. URL: <https://www.professionalgroup.ru> [in Russian]

[SIKE](#) – ООО “Korporativnye sistemy Plyus”. [Electronic resource]. URL: <http://e-learn.sike.ru/> [in Russian]

[Transas](#) – Gruppy kompanii Tranzas. Elektronnyye tekhnologii [Transas Group of Companies. Electronic technologies]. [Electronic resource]. URL: <http://www.transas.ru> [in Russian]

[Trukhin](#) – *Trukhin, A.V.* Analiz sushchestvuyushchikh v RF trenazherno-obuchayushchikh system [Analysis of the existing training and training systems in the Russian Federation]. Institut

distantсионного образованиya Tomskogo gosudarstvennogo universiteta (IDO TGU). [Electronic resource]. URL: <https://ido.tsu.ru/> [in Russian]

Uchtekh-Profi – ООО NPP «Uchtekh-Profi». [Electronic resource]. URL: <http://labstand.ru/about/> [in Russian]

Цифровизация в процессе подготовки специалистов газоперекачивающих станций

Игорь Владимирович Нунгессер ^{a, *}, Андрей Сергеевич Знаменский ^a,
Алексей Валерьевич Малков ^a, Сергей Алексеевич Ушаков ^a,
Александр Владимирович Ашихмин ^a

^a Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова, Ижевск, Российская Федерация

Аннотация. Подготовка специалистов для нефтегазовой отрасли является сложным процессом, который требует уникального оборудования, передовых технологий. Добыча и транспортировка газа относится к опасным производственным объектам. Поэтому, для сотрудников данных предприятий требуется проведение периодической аттестации и переподготовки в области промышленной безопасности опасных производственных объектов нефтяной и газовой промышленности. Большинство учебных заведений не могут себе позволить занятия проводить на дорогостоящем лабораторном оборудовании. Поэтому в учебном процессе всё большую популярность приобретают компьютерные тренажеры. В работе проведен обзор наиболее популярных компьютерных тренажеров для подготовки специалистов нефтегазовой отрасли.

Ключевые слова: компрессорная станция, оператор газоперекачивающего агрегата, компьютерный тренажер, мнемосхема компрессорного цеха.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: nungesser_igor@mail.ru (И.В. Нунгессер), andrei.znamensky10@gmail.com (А.С. Знаменский), lexa.malkov.99@mail.ru (А.В. Малков), mr.sergeyushakov@mail.ru (С.А. Ушаков)