

УДК 004.89:004.4

DOI: 10.20998/2411-0558.2018.42.14

Г. А. САМИГУЛИНА, д-р техн. наук, зав. лаб. "Интеллектуальные системы управления и прогнозирования", Институт информационных и вычислительных технологий, Алматы, Казахстан,

Ж. С. ЛУКМАНОВА, докторант, Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

КОГНИТИВНАЯ SMART-ТЕХНОЛОГИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННОМУ ОБОРУДОВАНИЮ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

Статья посвящена современным направлениям дистанционного обучения инженерным специальностям для людей с ослабленным зрением. Разработана когнитивная Smart-технология для персонализированного качественного обучения в лабораториях коллективного пользования современному промышленному оборудованию фирмы Honeywell (с использованием платформы Experion PKS) применяемому в нефтегазовой отрасли с учетом психофизических характеристик обучающегося и особенностей зрения. Ил.: 3. Библиогр.: 25 назв.

Ключевые слова. дистанционное обучение; когнитивная Smart-технология; люди с ослабленным зрением; лаборатория коллективного пользования; психофизические характеристики обучающегося.

Постановка проблемы. За последние 50 лет благодаря развитию IT-технологий кардинально изменились условия обучения. С момента внедрения персональных компьютеров и Интернета наблюдается непрерывный рост инноваций в сфере образования [1]. Широкое развитие получило дистанционное обучение (ДО) [2], которое раскрывает широкий спектр возможностей и делает процесс обучения неограниченным во времени и пространстве. Внедрение высокотехнологичного оборудования в системах промышленной автоматизации приводит к необходимости развития новых образовательных технологий для подготовки профессиональных инженерных кадров. В настоящее время ДО в высших учебных заведениях для инженерных специальностей становится комплексным и сложным. Поэтому для решения этой проблемы необходимо применять интеллектуальные подходы и формировать Smart – среды обучения, которые предполагают применение когнитивного подхода при организации процесса обучения.

В последнее время вызывают интерес когнитивные Smart-технологии ДО для людей с ослабленным зрением [3]. Проблемы со зрением приводят к снижению эффективности учебного процесса и

© Г.А. Самигулина, Ж.С. Лукманова, 2018

требуют определенной коррекции поведения при изучении информации за компьютером [4]. В связи с особенностями восприятия зрительной информации различными психотипами людей (сангвиниками, холериками, меланхоликами, флегматиками) особенно актуальна подача учебной информации с учетом этих характеристик. Так как большое количество людей имеют проблемы со зрением, страдают близорукостью или дальнозоркостью, то очевидна перспективность данных исследований. Более того, создание систем ДО требует обработки больших объемов данных с использованием современных подходов искусственного интеллекта. Применение биоинспирированных методов позволяет существенно повысить качество обучения.

Анализ литературы. Инновации онлайн-технологий и быстрое их распространение меняют среду обучения. Наиболее перспективным направлением в ДО является развитие интеллектуальных систем [5], которые успешно реализуются с помощью новейших информационных технологий. В работе [6] описаны современные подходы искусственного интеллекта и когнитивные технологии для улучшения традиционных методов преподавания в онлайн режиме. В статье [7] представлена модель интеллектуальной среды обучения (ИСО) для концепции конвергентного образования, которая подразумевает междисциплинарность или сферу сближения, например, технических и естественных наук. Модель обучения в Smart-среде – это модель конвергентного образования, которая определяет возможность использования универсального образовательного контента для обучения по различным направлениям и специальностям. Smart-технологии и перспективы развития интеллектуальных систем (ИС) представлены в статье [8]. Рассматриваются взаимодействия между физическими объектами (компьютерами), кибер-объектами (облачными сервисами), обществом (социальными сетями) и человеческим мышлением (познавательной способностью).

Когнитивные технологии нацелены на обеспечение глубокого восприятия учебной информации. В статье [9] анализируется эффективность применения Smart-технологии и информационно-методического обеспечения, разработанного на основе когнитивного подхода для определения уровня информационной компетентности и психологической готовности к обучению. В статье [10] представлено развитие Smart-среды обучения в университетах с помощью кибер-физических систем. В работе [11] описан комплекс информационно-коммуникационных средств для Smart-технологии, которые позволяют создавать условия для внедрения когнитивных методик. Интеллектуальная среда обучения определена в статье [12] как

физическая среда, которая обогащена цифровыми, контекстно-зависимыми и адаптивными устройствами для эффективного обучения. В исследовании [13] описана модель обучения учитывающая когнитивные способности учащихся, которая применяется для поддержки адаптивной среды обучения. Осуществляется оценка обучения на основе навыков мышления и полученных знаний.

В статье [14] отмечается, что хорошее зрение является главным условием процесса ДО. Разработка когнитивных подходов, нацеленных на улучшение восприятия информации ЛОЗ способствует ускорению процесса обучения. Актуально создание специализированных систем ДО для людей с ослабленным зрением. Исследования [15] посвящены разработке, специализированной мультиагентной системе дистанционного обучения для людей с ограниченными возможностями зрения на основе нейронных сетей и нейро-нечеткой логики. В статье [16] представлены исследования в области компьютерного зрения для коммуникации ЛОЗ с помощью применения эффективных мультимедийных решений.

Целью данной работы является разработка инновационной когнитивной Smart-технологии персонализированного дистанционного обучения инженерным специальностям нефтегазовой отрасли людей с ослабленным зрением в лабораториях коллективного пользования (ЛКП) на современном промышленном оборудовании фирмы Honeywell (с использованием платформы Exregion PKS) на основе применения различных модифицированных алгоритмов искусственных иммунных систем и других подходов искусственного интеллекта, а также когнитивных визуальных технологий динамической подачи учебной информации в зависимости от психотипа обучающегося и особенностей зрения.

Разработка когнитивной Smart-технологии для ЛОЗ инженерным специальностям. В природе так устроено, что человек почти всю информацию получает через зрение. А окружающий мир представлен в цвете, который несет смысловую окраску [17]. Цвет характеризуется тремя качествами:

- цветовым тоном, который является основным признаком цвета и зависит от длины световой волны;
- насыщенностью, определяемой долей основного тона среди примесей другого цвета;
- яркостью, или светлотой, которая проявляется степенью близости к белому цвету (степень разведения белым цветом).

Для человека с нормальным зрением любой цвет, создаваемый предметом, может быть воспроизведён особым смешением трех основных цветов спектра: красным, зеленым и синим. Определенным соотношением этих цветов можно характеризовать любой цветовой оттенок. Такое наблюдение называется "трихроматическое зрение" [18]. По сравнению с людьми, обладающими здоровым зрением, ЛОЗ воспринимают окружающую среду совсем по-другому. Слабовидящие люди видят мир в более бледных тонах (преобладают серый или чёрно-белый). Цветоподача играет большую роль для усвоения информации ЛОЗ. При близорукости (миопии) желательно использовать более спокойные тона, такие как желтый, зеленый цвета, а при дальнозоркости (гиперметропии) – ярко-желтый или оранжевый цвета [19, 20].

Применение когнитивного подхода позволяет обеспечить качественное персонализированное ДО в зависимости от типа центральной нервной системы обучающихся, психофизиологических особенностей восприятия и усвоения текущей информации, а также особенностей зрения [21]. В ДО психотип человека определяет темп психической деятельности, который существенно влияет на скорость и качество восприятия учебной информации. Рассматривается четыре психотипа обучающихся: сангвиник, холерик, меланхолик, флегматик. Каждый цвет особым образом воздействует на определенный психотип человека [22]. Некоторые цвета возбуждают, другие, напротив, успокаивают нервную систему. Цвета делятся на: возбуждающие, оживляющие, бодрящие и порождающие печально-беспокойное поведение. К первым относятся красно-жёлтые, ко вторым – сине-фиолетовые. Промежуточное место занимает зелёный цвет, который способствует состоянию спокойной умиротворённости. Определенную роль в эмоциональном воздействии цветов играют ассоциации: голубой цвет ассоциируется с цветом голубого неба, зелёный – с зеленью, голубо-зелёный – с водой, оранжевый – с пламенем и т.д.

На рис. 1 приведена структурная схема когнитивной Smart-технологии ДО ЛОЗ.

Цвета производят определённое физиологическое воздействие на человеческий организм. Установлено [23] что при действии пурпурного, красного, оранжевого, жёлтого цветов учащается и углубляется дыхание и пульс, а при действии зелёного, голубого, синего и фиолетового цветов возникает обратное действие. Следовательно, первая группа цветов является возбуждающей, а вторая – успокаивающей.

После тестирования ЛОЗ по зрению и психотипу создается БД индивидуальных дескрипторов обучающихся. Обработка многомерных данных осуществляется на основе подхода искусственных иммунных

систем (ИИС). Далее формируются персонализированные когнитивно-визуальные цветосхемы (рис. 2). После подключения к ЛКП для работы с современным оборудованием промышленной автоматизации осуществляется динамическая подача обучающей информации.



Рис. 1. Когнитивная SMART-технология ДО для ЛЮЗ

На рис. 3 представлена модель ЛКП с оборудованием фирмы Honeywell для работы в нефтегазовой отрасли, которая имеет четырехуровневую архитектуру с централизованной системой управления (ЦСУ). В состав ЦСУ входят следующие основные устройства: сервер Exregion PKS, автоматизированное рабочее место (АРМ) в ЛКП, Web-сервер, база данных (БД) реального времени и локальный сервер Exregion PKS. Основная задача сервера заключается во взаимодействии с локальными серверами для приема и передачи оперативных данных и команд посредством распределенной системы управления (DSA). Сервер Exregion PKS передает данные на АРМ ЛКП, где отображаются значения параметров и сообщений сигнализаций, также статистическая информация журналов и отчетов в реальном времени. Web-сервер предназначен для безопасной передачи данных с локальных серверов по распределенной системе управления (DSA). При дистанционном обучении для интеграции локального сервера Exregion PKS создается БД для двустороннего взаимодействия с OPC сервером. Связь осуществляется с помощью настройки симулятора, которая связана с БД и автоматически синхронизируются между локальными

серверами и АРМ ЛКП. База данных позволяет объединить в единое информационное пространство сервер Exregion PKS на базе технологии Fault Tolerant Ethernet (FTE) [24], которая является запатентованной технологией фирмы Honeywell.

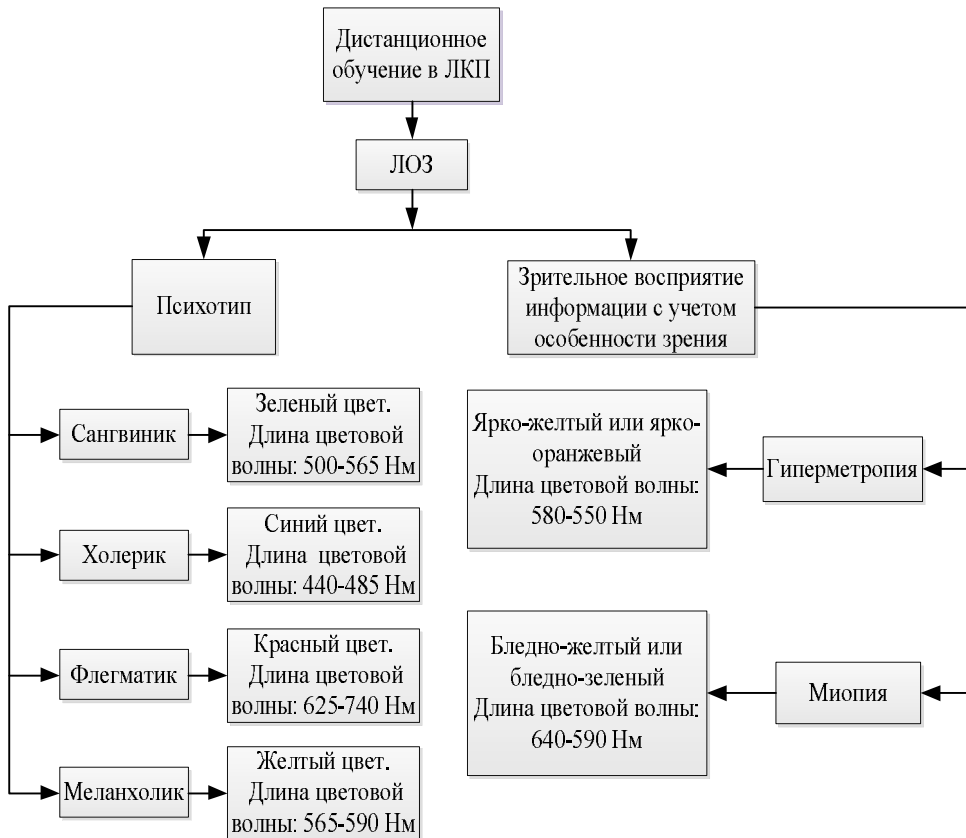


Рис. 2. Формирование когнитивно-визуальных цветосхем для когнитивной SMART-технологии ДО

Предлагаемая когнитивная Smart-технология может применяться при разработке мнемосхем для управления сложными техническими, технологическими процессами и осуществления информационной поддержки деятельности человека с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей восприятия и осознания текущей информации.

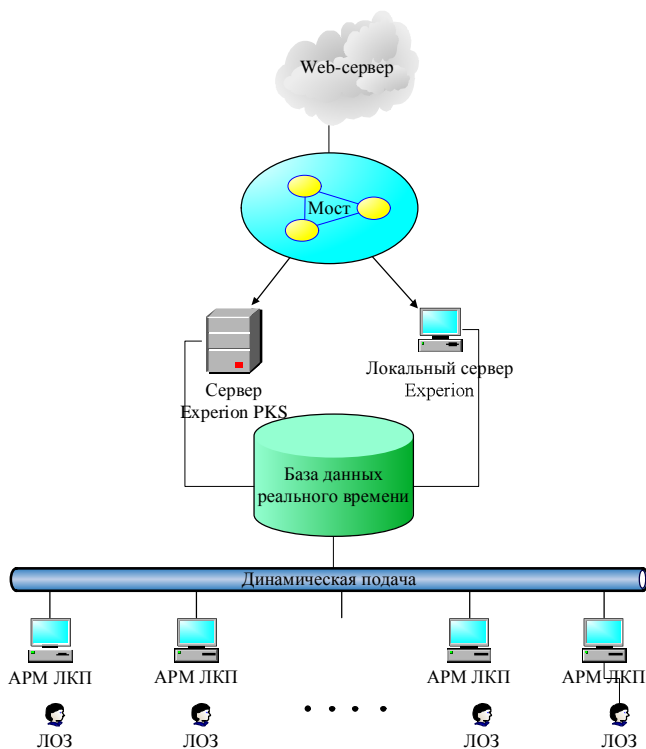


Рис. 3. Модель ЛКП с оборудованием фирмы Honeywell

Выводы. Разработанная инновационная когнитивная Smart-технология дистанционного обучения людей с ослабленным зрением инженерным специальностям на основе биоинспирированного подхода ИИС с использованием современных средств вычислительной техники, а также реального промышленного оборудования фирмы Honeywell являются актуальной и решает важную задачу подготовки высококвалифицированных инженерных кадров в нефтегазовой отрасли.

Работа выполняется по гранту Комитета Науки Министерства Образования и Науки Республики Казахстан (2018–2020 гг.), по теме "Разработка когнитивной Smart-технологии для интеллектуальных систем управления сложными объектами на основе подходов искусственного интеллекта".

Список литературы:

1. Spector J.M. Conceptualizing the emerging field of smart learning environments / J.M. Spector. Smart Learning Environments. – Springer. – 2014. – P. 1-10.
2. (Tony) Bates A.W. Teaching in a Digital Age / A.W. (Tony) Bates. Guidelines for designing teaching and learning. – April 2015. – P. 379-386.

3. *Самигулина Г.А.* Разработка когнитивной Smart-технологии для персонализированного дистанционного обучения людей с ослабленным зрением инженерным специальностям / *Г.А. Самигулина, Ж.С. Лукманова.* – Вестник КазНУТУ. № 5 (129). – 2018. – 48 с.
4. *Florea C.* Chapter 2 – Computer Vision for Cognition: An Eye Fo-cused Perspective / *C. Florea, L. Florea, C. Vertan.* – Academic Press., 2018, Computer Vision and Pattern Recognition. – P. 51-74.
5. *Popova O.* Intelligence Amplification in Distance Learning through the Binary Tree of Question-answer / *O. Popova, B. Popov, V. Karandey* / *J. Procedia – Social and Behavioral Sciences: Elsevier*, 2015. – №. 214. – P. 75- 85.
6. *Yousif J.H.* Artificial Intelligence in E-learning-Pedagogical and Cognitive Aspects / *J.H. Yousif, D.K. Saini, H.S. Uraibi.* – Proc. of the World Congress on Engineering. – London, U.K. – 2011. – № 2. – P. 452 - 457.
7. *Finogeev A.* Life-cycle management of educational programs and resources in a smart learning environment / *A. Finogeev, A. Kravets, M.l Deev, A. Bershadsky, L. Gamidullaeva.* – Smart Learning Environments. – Springer. – December 2018.
8. *Hong Liu.* A review of the smart world / *Liu Hong, Ning Huansheng, Mu Qitao, Zheng Yumei, Zengd Jing, T. Yang Laurence, Huang Runhe, Ma Jianhua.* Future // Generation Computer Systems. – Elsevier. – 8 September 2017.
9. *Matukhina D.* Implementing Blended Learning Technology in Higher Professional Education / *D. Matukhina, E. Zhitkovab* // *Procedia – Social and Behavioral Sciences.* – Elsevier. – 2015. – № 206. – P. 183-188.
10. *Lee J.* Smart learning adoption in employees and HRD managers / *J. Lee, H. Zo, H. Lee.* Version of Record online. – British Educational Research Association. – 20 October 2014.
11. *Koper R.* Conditions for effective smart learning environments / *R. Koper* // *Smart Learning Environments.* – Springer. – 2014.
12. *Lei Chi-Un.* Developing a Smart Learning Environment in Universities Via Cyber-Physical Systems / *Chi-Un Lei, Kaiyu Wan, Ka Lok Man* // *Procedia Computer Science.* Elsevier. – 2013. – № 17. – P. 583-585.
13. *Balasubramanian V.* Learning style detection based on cognitive skills to support adaptive learning environment / *V. Balasubramanian, S.A. Margret Anuncia* // *Ain Shams University.* Production and hosting by Elsevier B.V. – 24 April 2016. – P. 1-13.
14. *Bhowmick A.* An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends / *A. Bhowmick, S.M. Hazarika* // *Journal on Multimodal User Interfaces.* – 2017. – № 11 (2). – P. 149-172.
15. *Samigulina G.A.* Innovative intelligent technology of distance learning for visually impaired people / *G.A. Samigulina, A.S. Shayakhmetova, A. Nyussupov* // *J. Open engineering.* – 2017. – № 7. – P. 444-452.
16. *Panchanathan S.* Chapter 8 – Computer Vision for Augmentative and Alternative Communication / *S. Panchanathan, M. Moore, H. Venkateswara, S. Chakraborty, T. McDaniel.* Computer Vision and Pattern Recognition // *Academic Press.* – 2018. – P. 211-248.
17. *Александров Ю.И.* Психофизиология / *Ю.И. Александров.* Учебник для вузов. 4-е изд. СПб.: Питер, 2018. – 464 с.
18. *Джадд Д.* Цвет в науке и технике / *Д. Джадд, Г. Вышецки.* – М.: Мир. – 1978.
19. *Белоскова К.В.* Экспериментальное исследование порядка восприятия текстовой информации на экране дисплея / *К.В. Белоскова, С.Л. Артеменков* // *PsyJournals.* – 2010. – P. 230-234.

20. Klingberg T. Training and plasticity of working memory / T. Klingberg // Trends in Cognitive Sciences. – 2010. – № 14 (7). – P. 317-323.
21. Самигулина Г.А. Дистанционное обучение людей с ослабленным зрением на основе когнитивной SMART-технологии / Г.А. Самигулина, Ж.С. Лукманова // Материалы XXV Всероссийского семинара "Нейроинформатика, ее приложения и анализ данных. NEU-2018". – Красноярск. – 2018. – С. 112-116.
22. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Издательство Питер, 2002. – 720 с.
23. Ronnier Luo. Encyclopedia of Color Science and Technology / Luo Ronnier. // Springer Science+Business Media, New York. – 2016.
24. Парьев Г.В. Централизованная система управления технологическими объектами на базе единой операторной ООО "Лукойл-Волгограднефтепереработка" / Г.В. Парьев. // Автоматизация в промышленности. – 2015. – № 7. – С. 41-47.

References:

1. Spector, J.M. (2014), "Conceptualizing the emerging field of smart learning environments". *Smart Learning Environments*. Springer, pp. 1-10.
2. (Tony) Bates, A.W. (2015), "Teaching in a Digital Age". *Guidelines for designing teaching and learning*, pp. 379-386.
3. Samigulina, G.A., and Lukmanova (2018), "Development of cognitive smart – technology for distance learning of people with low vision in engineering specialties", *VESTNIK KazNRTU*, № 5 (129), 48 p.
4. Florea, C., Florea, L., and Vertan, C. (2018), "Chapter 2 – Computer Vision for Cognition: An Eye Fo-cused Perspective". *Computer Vision and Pattern Recognition*, pp. 51-74.
5. Popova, O., Popov, B., Karandey, V. (2015), "Intelligence Amplification in Distance Learning through the Binary Tree of Question-answer", *J. Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 214, pp. 75- 85.
6. Yousif, J.H., Saini, D.K. and Uraibi, H.S. (2011), "Artificial Intelligence in E-learning-Pedagogical and Cognitive Aspects". *Proc. of the World Congress on Engineering*, London, U.K., 2, pp. 452-457.
7. Finogeev, A., Kravets, A., Deev, M., Bershadsky, A., Gamidullaeva. (2018), "Life-cycle management of educational programs and resources in a smart learning environment", *Smart Learning Environments*, Springer, December.
8. Hong, Liu, Huansheng, Ning, Qitao, Mu, Yumei, Zheng, Jing Zengd, Laurence T. Yang, Runhe Huang, and Jianhua, Ma. (2017), "A review of the smart world", *Future Generation Computer Systems*, Elsevier, 8 September 2017.
9. Hwang Gwo-Jen. (2014), "Definition, framework and research issues of smart learning environments – a context-aware ubiquitous learning perspective", *Smart Learning Environments*, Springer.
10. Matukhina, D., and Zhitkovab, E. (2015), "Implementing Blended Learning Technology in Higher Professional Education", *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, Elsevier, 206, pp. 183 – 188.
11. Lee, Junghwan, Zo, Hangjung, and Lee, Hwansoo (2014), *Smart learning adoption in employees and HRD managers*. Version of Record online. British Educational Research Association.
12. Koper, R. (2014), "Conditions for effective smart learning environments", *Smart Learning Environments*, Springer.
13. Lei, Chi-Un, Wan, Kaiyu, Man, and Ka, Lok (2013), "Developing a Smart Learning Environment in Universities Via Cyber-Physical Systems". *Procedia Computer Science*, Elsevier, 17, pp. 583-585.

14. Balasubramanian, V., Margret, and Anouncia, S. (2016), *Learning style detection based on cognitive skills to support adaptive learning environment*. A.Ain Shams University. Production and hosting by Elsevier B.V., pp. 1-13
15. Bhowmick, A., and Hazarika, S.M. (2017), "An insight into assistive technology for the visually impaired and blind people: state-of-the-art and future trends". *Journal on Multimodal User Interfaces*, Vol. 11, pp. 149-172.
16. Samigulina, G.A., Shayakhmetova, A.S., and Nyussupov, A. (2017), "Innovative intelligent technology of distance learning for visually impaired people". *J. Open engineering*, No. 7, pp. 444-452.
17. Panchanathan, S., Moore, M., Venkateswara, H., Chakraborty, S., and McDaniel T. (2018), "Chapter 8 – Computer Vision for Augmentative and Alternative Communication". *Computer Vision and Pattern Recognition*. Academic Press., pp. 211-248.
18. Aleksandrov, Yu. I. (2018), *Psychophysiology*. Textbook for universities. 4, Peter, SPb., 464 p.
19. Judd, D., and Wyszeck, G. (1978). *Color in Business, Science, and Industry*. World, Moscow.
20. Beloskova, K.V., and Artemenkov, S.L. (2010), "Experimental study of the perception order of textual information on the display screen", *PsyJournals*, pp. 230-234.
21. Klingberg, T. (2010), "Training and plasticity of working memory", *Trends in Cognitive Sciences*, Vol. 14 (7), pp. 317-323.
22. Samigulina, G.A., and Lukmanova, Z.S. (2018), "Distance learning for people with low vision based on cognitive SMART technology". *Materials of the XXV All-Russian Seminar "Neuroinformatics, its applications and data analysis. NEU-2018*. Krasnoyarsk, pp. 112-116.
23. Rubinstein, S.L. (2002), *Fundamentals of General psychology*. Publisher: Peter, 720 p.
24. Ronnier, Luo (2016), *Encyclopedia of Color Science and Technology*. Springer Science+Business Media, New York.
25. Pariev, G.V. (2015), "Centralized control system for technological object based on the United operator LLC "LUKOIL-Volgograd oil refining". *Automation in industry*, No. 7, pp. 41-47.

Статью представил д.т.н., проф. Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут" С.Ю. Леонов

Поступила (received) 1.11.2018

Samigulina Galina, Dr. Sci. Tech
Institute of Information and Computing Technologies
Str. Pushkeen, 125, Almaty, Kazakhstan, 050010
Tel:+7(777) 244-43-67, e-mail: galinasamigulina@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-1798-9161

Lukmanova Zhanar, doctoral student
Kazakh national research technical university
named after K.I. Satpayev (Satbayev University)
Str. Satpayev, 22, Almaty, Kazakhstan, 050013,
Tel:+7(701)212-06-16, e-mail: azeshova@mail.ru
ORCID ID: 0000-0003-1798-9161

УДК 004.89:004.4

Когнітивна Smart-технологія дистанційного навчання сучасному обладнанню промислової автоматизації / Самігуліна Г.А., Лукманова Ж.С. // Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2018. – № 42 (1318). – С. 160 – 170.

Стаття присвячена сучасним напрямкам дистанційного навчання інженерних спеціальностей для людей з ослабленим зором. Розроблено когнітивна Smart-технологія для персоналізованого якісного навчання в лабораторіях колективного користування сучасного промислового обладнання фірми Honeywell (з використанням платформи Experion PKS) застосовується в нафтогазовій галузі з урахуванням психофізичних характеристик того, хто навчається і особливостей зору. Ил.: 3. Бібліогр.: 25 назв.

Ключові слова: дистанційне навчання; когнітивна Smart-технологія; люди з ослабленим зором; лабораторія колективного користування; психофізичні характеристики того, хто навчається.

УДК 004.89:004.4

Когнитивная Smart-технология дистанционного обучения современному оборудованию промышленной автоматизации / Самигулина Г.А., Лукманова Ж.С. // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Информатика и моделирование. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2018. – № 42 (1318). – С. 160 – 170.

Статья посвящена современным направлениям дистанционного обучения инженерным специальностям для людей с ослабленным зрением. Разработана когнитивная Smart-технология для персонализированного качественного обучения в лабораториях коллективного пользования современному промышленному оборудованию фирмы Honeywell (с использованием платформы Experion PKS) применяемому в нефтегазовой отрасли с учетом психофизических характеристик обучающегося и особенностей зрения. Ил.: 3. Библиогр.: 25 назв.

Ключевые слова. дистанционное обучение; когнитивная Smart-технология; люди с ослабленным зрением; лаборатория коллективного пользования; психофизические особенности обучающихся.

УДК 004.89:004.4

Cognitive Smart-technology in distance learning of the modern equipment of industrial automation / Samigulina G.A., Lukmanova Zh.S. // Herald of the National Technical University "KhPI". Series of "Informatics and Modeling". – Kharkov: NTU "KhPI". – 2018. – №.42 (1318). – P. 160 – 170.

The article is devoted to modern areas of distance learning engineering specialties for low vision people. Developed cognitive Smart-technology for personalized high-quality training in the laboratories of collective use of modern industrial equipment from Howellwell (using the Experion PKS platform) used in the oil and gas industry, taking into account the psychophysical characteristics of the student and the features of vision. Figs.: 3. Refs.: 25 titles.

Keywords: distance learning; cognitive Smart-technology; low vision people; shared laboratory; industrial automation equipment; psychophysical characteristics of students.