УДК 004.9

РАЗВИТИЕ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ 4.0.

[1]Позднеев Б.М., [1]Бушина Ф., [2]Сутягин М.В., [1]Бабенко Е.В., [1]Тихомирова В.Д., [1]Шароватов В.И.

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», 127055, Россия, г. Москва, Вадковский пер., д. 3а, e-mail: bmp@stankin.ru; filipbusina@seznam.cz; e.babenko@stankin.ru, v.tikhomirova@stankin.ru; v.sharovatov@stankin.ru

[2]Филиал «Газпром корпоративный институт» в Москве, 117997, г. Москва, ул. Наметкина, д. 16, корп. 2, e-mail: M.Sutiagin@institute.gazprom.ru

Обеспечение перспективных потребностей отечественной промышленности в кадрах для цифрового развития предприятий обуславливает необходимость создания на национальном уровне цифровой научно-образовательной среды. В докладе рассмотрены перспективы разработки национального комплекса стандартов для обеспечения архитектурного подхода к проектированию и функционированию цифровой научно-образовательной среды. Подробно освещена деятельность ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО)». Отмечена высокая степень гармонизации национальных стандартов с международными.

Ключевые слова: сквозные цифровые технологии, цифровая научно-образовательная среда, цифровой университет, национальный стандарт, международный стандарт.

DEVELOPMENT AND STANDARDISATION OF DIGITAL SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT TO SUPPORT INDUSTRY 4.0.

[1]Pozdneev B.M., [1]Bushina F., [2]Sutyagin M.V., [1]Babenko E.V., [1]Tihomirova V.D., [1]Sharovatov V.I.

[1]Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Technological University "STANKIN", 127055, Russia, Moscow, Vadkovsky lane, 3a., e-mail: bmp@stankin.ru; filipbusina@seznam.cz; e.babenko@stankin.ru, v.tikhomirova@stankin.ru; v.sharovatov@stankin.ru

[2] 16 Nametkina St., Moscow, 117997, Gazprom Corporate Institute branch in Moscow, bldg. 2, e-mail: M.Sutiagin@institute.gazprom.ru

Meeting the future human resources needs of the domestic industry for the digital development of enterprises necessitates the creation of a digital scientific and educational environment at the national level. The report considers the prospects for developing a national set of standards to ensure an architectural approach to the design and operation of digital scientific and educational environment. The activity of TC 461 "Information and Communication Technologies in Education (ICTO)" was covered in detail. A high degree of harmonisation of national standards with international standards was noted.

Keywords: through digital technologies, digital scientific and educational environment, digital university, national standard, international standard.

Обеспечение потребностей цифровой экономики и промышленности в кадрах связано, прежде всего, с развитием цифровой научно-образовательной среды и применением новых образовательных технологий.

Быстрое развитие трансграничного и транснационального образования, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, создание электронных учебников, электронных библиотек, реализуемых с помощью сети Интернет, привели к необходимости в международной стандартизации данной области. Следует отметить, что за последние 20 лет достигнут значительный прогресс в области стандартизации научно-образовательной среды как на международном, так и на национальном уровнях. В докладе представлены основные результаты и перспективы стандартизации информационно и коммуникационных технологий для развития цифровой научно-образовательной среды [1-4].

В 1999 г. Международная организация по стандартизации (ИСО) и Международная электротехническая комиссия (МЭК) в рамках совместного технического комитета — СТК 1 (JTC 1) «Информационная технология» создали новый технический подкомитет — ПК 36 (SC 36) «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке» (ITLET). В настоящее время в работе ПК 36 принимают участие 46 стран:

- действительные члены (22) — Алжир, Австралия, Канада, Китай, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Индия, Италия, Япония, Казахстан, Республика Корея, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Российская Федерация, Словакия, Южная Африка, Испания, Украина, Великобритания;
- ассоциированные члены (24) — Аргентина, Австрия, Бельгия, Босния и Герцеговина, Колумбия, Чешская Республика, Гана, Греция, Гонконг, Венгрия, Индонезия, Иран, Ирландия, Кения, Новая Зеландия, Пакистан, Румыния, Саудовская Аравия, Сербия, Швеция, Швейцария, Тунис, Турция, Уганда.

Председателем ПК 36 является ***Э. Оверби*** (Норвегия), секретарем — С. Юн (Южная Корея). Структура ПК 36 включает 5 рабочих групп и 5 специализированных рабочих групп (схема 1). На сегодняшний день проведено 32 пленарных заседания, разработано 43 международных стандарта (схема 2), в разработке находятся 13 стандартов.

От Российской Федерации функции постоянно действующего национального рабочего органа ИСО/МЭК/СТК 1/ПК 36 исполняет ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО)», созданный в марте 2004 г. совместным приказом Госстандарта и Министерства образования РФ № 302/1188. Первоначально ТК 461 имел следующую структуру:

- ПК 1 «Общесистемные и основополагающие нормативные документы по стандартизации ИКТО»;
- ПК 2 «Взаимосвязь открытых систем в образовании»;
- ПК 3 «Автоматизированные информационные системы управления отраслью и образовательными учреждениями»;
- ПК 4 «Образовательные среды и информационные ресурсы»;
- ПК 5 «Обеспечение функциональной безопасности ИКТО»;
- ПК 6 «Обеспечение качества электронного обучения».

В 2014 г. проведена реструктуризация технического комитета, в результате были объединены ПК 1 и ПК 2, ПК 3 и ПК 4 (схема 3). В рамках работ по аудиту национальных технических комитетов был издан приказ Росстандарта от 21 августа 2017 г. № 1758, который

определил сферу деятельности и утвердил руководителей ТК (председатель ТК 461 **Б.М. Позднеев**, ведение секретариата возложено на МГТУ «СТАНКИН»)[1].

К настоящему моменту разработаны и введены в действие 45 стандартов (34 национальных стандарта и 11 межгосударственных) (схема 4), при этом более 50% из них разработаны на основе международных стандартов, а остальные имеют с ними высокую степень гармонизации.

Важно отметить, что благодаря активной деятельности экспертов ТК 461 новая редакция международного стандарта по терминологии ИСО/МЭК 2382-36:2019 «Информационные технологии. Словарь. Часть 36. Обучение, образование и подготовка» (ISO/IEC 2382-36:2019. Information technology — Vocabulary — Part 36: Learning, education and training) была впервые разработана на трех официальных языках ИСО — английском, французском и русском (предыдущие редакции стандарта представлены только на английском и французском языках).

Эксперты ТК 461 с 2006 г. принимают активное участие в работе ПК 36. Особое внимание уделяется разработке международных стандартов по терминологии, качеству электронного обучения, электронному портфолио и информационным моделям компетенций [5-7].

В настоящее время с учетом спроса национальной экономики основным направлением деятельности ТК 461 является разработка стандартов ГОСТ Р, отражающих национальную специфику и перспективные потребности отечественной научно-образовательной сферы. Примером могут служить пять новых стандартов, введенных в действие с 01.09.2018:

- ГОСТ Р 57720—2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Структура информации электронного портфолио базовая»;
- ГОСТ Р 57721—2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Эксперимент виртуальный. Общие положения»;
- ГОСТ Р 57722—2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система компьютерного менеджмента образовательных организаций высшего образования. Общие положения»;
- ГОСТ Р 57723—2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения»;
- ГОСТ Р 57724—2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Учебник электронный. Общие положения».

В 2012 г. руководители и ведущие эксперты ТК 461 (Б.М. Позднеев, В.П. Климанов, Ю.А. Косульников, С.Е. Сосенушкин, Т.В. Крупа, Б.Г. Нуралиев, Д.В. Куракин, В.Н. Просвиркин, Н.А. Ситникова, М.В. Сутягин) были удостоены звания лауреатов премии Правительства Российской Федерации за инновационную разработку «Обеспечение качества и конкурентоспособности российской системы образования на основе разработки и внедрения комплекса национальных стандартов по информационно-коммуникационным технологиям в образовании». Комплекс национальных стандартов по ИКТО используется в качестве требований для разработки и последующей добровольной сертификации широкого класса информационных систем и программных средств для управления образовательными организациями всех уровней и информационной поддержки образовательного процесса.

В 2019 г. руководители ТК 461 (председатель ТК — Б.М. Позднеев, зам. председателя ТК — М.В. Сутягин, руководитель секретариата — И.А. Куприяненко) стали дипломантами общероссийской общественной премии «Стандартизатор года» в номинации «За вклад в образовательную и учебно-методическую деятельность в области стандартизации и смежных с ней дисциплин».

В 2004 г. в Росстандарте была зарегистрирована Система добровольной сертификации

информационно-коммуникационных технологий в образовании «ИНКОМТЕХСЕРТ», аккредитованы орган по сертификации (МГТУ «СТАНКИН») и 8 испытательных лабораторий. Благодаря этому существенно повышено качество систем и продуктов, лучшие из которых (несколько десятков) были отмечены сертификатами системы «ИНКОМТЕХСЕРТ».

В 2019 г. в Китайской Народной Республике (г. Пекин) состоялось 32-е пленарное заседание ПК 36, в работе которого приняли участие национальные делегации Австралии, Канады, Китая, Норвегии, Российской Федерации, Франции, Южной Кореи, Японии, Индии и других стран, а также представители партнерской организации AUF. Принимающая организация — Передовой инновационный центр будущего образования (AICFE). Организаторы — Китайский институт стандартизации электроники (CESI), Комитет по стандартизации технологий электронного обучения Китая (CELTSC), Пекинский педагогический институт (BNU).

В рамках пленарного заседания ПК 36 состоялся открытый форум «Будущее образования в эпоху искусственного интеллекта». В настоящее время ожидается, что искусственный интеллект будет способствовать проведению достоверного и качественного обучения. Он расширяет границы получения знаний, анализирует модели обучения и оптимизирует процесс обучения, тем самым улучшая результаты обучения. Кроме того, применение искусственного интеллекта в образовании сопровождается повышенным вниманием к вопросам этики, безопасности и прав человека.

Разработка предложений в План национальной стандартизации на 2020 г. выполнена с учетом приоритетных задач национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и включенных в ее состав федеральных проектов («Нормативное регулирование цифровой среды», «Информационная инфраструктура» и «Кадры для цифровой экономики»). В связи с этим, в рамках развития комплекса стандартов ИКТО предложено разработать семь национальных стандартов, в том числе три стандарта на основе прямого применения международных стандартов ITLET (ИСО/МЭК 20006-1:2014, ИСО/МЭК 20006-2:2015, ИСО/МЭК 19788-4:2014). Четыре национальных стандарта будут содержать общие положения по следующей актуальной тематике:

- цифровая научно-образовательная среда;
- цифровой университет;
- интеллектуальные системы в образовании;
- интеллектуальные системы обучения безопасности производства.

Соответственно, на основе прямого применения международных стандартов будут определены требования к общей структуре им информационной модели компетенций, информационной модели уровня квалификации, а также к техническим элементам метаданных для образовательных ресурсов. Реализация этого плана позволит заложить нормативно-техническую базу для формирования перспективной цифровой научно-образовательной среды Российской Федерации. Исходя из потребностей отечественной промышленности в перспективной подготовке кадров для цифрового развития и создания цифровых предприятий, в настоящее время формируется профиль компетенций для CDO. При подготовке CDO нужны не только глубокие знания новых цифровых технологий, средств телекоммуникации, программного обеспечения. Директорам по цифровому развитию необходимо глубокое понимание задач в области менеджмента цифрового предприятия, задач в области создания высококачественной, конкурентоспособной продукции и т. д.

CDO – это специалист, который относится к классу топ-менеджмента предприятия,

системно владеет вопросами стратегического развития и обеспечения конкурентоспособности предприятия. Таким образом, выращивание кадров CDO – это новая задача, которая стоит сегодня и перед университетами, и перед предприятиями. Только совместными усилиями можно сформулировать требования для подготовки таких специалистов и руководителей. Я считаю, что CDO – это штучный продукт, создаваемый с ориентацией на конечного потребителя – предприятие, корпорацию.

Подготовка CDO только в стенах университета невозможна – этот процесс должен быть реализован с участием заинтересованных предприятий, с поддержкой освоения этим специалистом дополнительных компетенций вне рамок основной образовательной программы, а самое главное – с вовлечением его в проекты, которые реализуются на предприятии.

Реализация этого профиля обуславливает необходимость сочетания многоуровневой подготовки в рамках образовательных высшего образования, дополнительного образования и активного участия в проектной деятельности.

Список литературы

1. Головин С.А. Стандарты ИТ: на пути к шестому технологическому укладу // Стандарты и качество. 2017. № 4. С. 52-56.
2. Peoples, B. (2012). Innovative e-Learning: Information Technology and Standards, a Current and Future Perspective. Journal of East China Normal University 2, pp. 1–12.
3. Шваб К., Дэвис Н. Технологии четвертой промышленной революции. – М.: Эксмо. – 2018. – 320 с
4. Роджерс Д.Л. Цифровая трансформация: практическое пособие. – М.: Изд. группа «Точка». – 2017. – 344 с.
5. Pozdneev B., Busina F., Sutyagin M., Ovchinnikov P., Popov D., фтв Levchenko A. “Development of educational programs and ICT skills of personnel based on harmonization of standards requirements” in ICERI 2016 Proceedings. P. 4750-4759.
6. B.Pozdneev, P.Ovchinnikov, F.Busina and E.Obuhova, “Virtual enterprise environment and a new era in simulating digital manufacturing management processes,” in INTED2018 Proceedings, 20. 2018. P.2715-2720.
7. Международная и национальная стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании/ Под ред. Б.М. Позднеева — М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012 . — 186 с.

References

1. Golovin, S.A. IT Standards: on the way to the sixth technological stage // Standards and quality. 2017. № 4. C. 52-56.
2. Peoples, B. (2012). Innovative e-Learning: Information Technology and Standards, a Current and Future Perspective. Journal of East China Normal University 2, pp. 1-12.
3. Schwab K., Davis N. Technology of the Fourth Industrial Revolution. - Moscow: Exmo. – 2018. – 320 c
4. Rogers D.L. Digital transformation: a practical manual. - Moscow: Tochka Publishing Group. – 2017. – 344 c.
5. Pozdneev B., Busina F., Sutyagin M., Ovchinnikov P., Popov D., Levchenko A. ft.

"Development of educational programs and ICT skills of personnel based on harmonization of standards requirements" in ICERI 2016 Proceedings. P. 4750-4759.

6. B. Pozdneev, P. Ovchinnikov, F. Busina and E. Obuhova, "Virtual enterprise environment and a new era in simulating digital manufacturing management processes," in INTED2018 Proceedings, 20. 2018. P.2715-2720.

7. International and National Standardization of Information and Communication Technologies in Education / Edited by B.M. Later - M.: FSBEI HPE MSTU "STANKIN", 2012 . — 186 c.