УДК 004.9, 006.074

развитие национальной и международной стандартизации ИКТ в условиях пЕрехода к цифровой экономике и цифровому образованию

**1Позднеев Б.М., 2Сутягин М.В., 1Куприяненко И.А., 1Овчинников П.Е.,   
1Тихомирова В.Д., 1Шароватов В.И.**

1Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», 127055, Россия, г. Москва, Вадковский пер., д. 3а, e-mail: bmp@stankin.ru; i.kupriyanenko@stankin.ru; p.ovchinikov@stankin.ru; v.tihomirova@stankin.ru; v.sharovatov@stankin.ru

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

Обоснована взаимосвязь процессов цифровизации и приоритетных направлений международной и национальной стандартизации ИКТ в сфере цифрового образования. Проанализированы результаты деятельности ИСО/МЭК СТК 1/ПК 36 и ТК 461 в области разработки и применения стандартов. Представлены базовые стандарты, определяющие общую архитектуру управления образовательными организациями, процессами обучения и цифровым контентом. Предложена разработка нового комплекса национальных стандартов «Цифровая научно-образовательная среда и цифровое образование»

Ключевые слова: цифровизация, цифровая экономика, цифровое образование, информационно-коммуникационные технологии. международные стандарты, национальные стандарты, цифровая научно-образовательная среда

DEVELOPMENT OF NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARDIZATION OF ICT IN THE CONDITIONS OF TRANSITION TO DIGITAL ECONOMY AND DIGITAL EDUCATION

**1Pozdneev B.M., 2Sutyagin M.V., 1Kupriyanenko I.A., 1Ovchinikov P.E., 1Tihomirova V.D., 1Sharovatov V.I.**

*1Federal State Educational Institution of Higher Education “Moscow State University of Technologies “SYANKIN”, 127055, Russia, Moscow, Vadkovskyi per., d. 3a, e-mail: bmp@stankin.ru; i.kupriyanenko@stankin.ru; p.ovchinikov@stankin.ru; v.tihomirova@stankin.ru;* [*v.sharovatov@stankin.ru*](mailto:v.sharovatov@stankin.ru)

*2Gazprom corporate institute Moscow branch 117997, Moscow, Ul. Nametkina, d. 16, korpus 2, e-mail: M.Sutiagin@institute.gazprom.ru*

**The interrelation of digitalization processes and priority directions of international and national ICT standardization in the field of digital education is grounded. The results of the activities of ISO/IEC JTC 1/SC 36 and TC 461 in the development and application of standards are analyzed. The basic standards that define the overall management architecture of educational organizations, learning processes and digital content are presented. Proposed the development of a new set of national standards "Digital scientific and educational environment and digital education"**

Key words: digitalization, digital economy, digital education, information-communication technologies, international standards, national standards, digital scientific and educational environment.

Процессы цифровизации и цифровой трансформации, приобретающие трансграничный характер и охватывающие все сферы человеческой деятельности, обусловили новые вызовы в области формирования цифровой экономики и создания современной цифровой образовательной среды. Дальнейшее развитие экономики РФ ориентировано на реализацию двенадцати приоритетных национальных проектов, в т.ч.: Цифровая экономика Российской Федерации, Образование и Наука**.** Успешная реализация этих проектов, в значительной степени базирующихся на цифровой трансформации, унификации технологических платформ и интеграции систем, обуславливает необходимость гармонизации процессов стандартизации ИТ на международном, региональном и национальном уровнях. На рубеже 2000 года развитие средств информационных технологий в сфере обучения и образования обусловило создание в ИСО/МЭК СТК 1 нового 36-го Подкомитета (ПК 36 «Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке» – SC 36 «Information technology for learning, education and training» – ITLET). ПК 36 – ITLET был создан в 1999 г. и в настоящее время насчитывает 46 стран-членов, в т.ч.:

- Действительные члены (25) – Алжир, Австралия, Канада, Китай, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Индия, Италия, Япония, Казахстан, Республика Корея, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Российская Федерация, Словакия, Южная Африка, Испания, Тунис, Уганда, Украина, Великобритания;

- Ассоциированные члены (21) – Аргентина, Австрия, Бельгия, Босния и Герцеговина, Колумбия, Чешская Республика, Гана, Гонконг, Венгрия, Индонезия, Иран, Ирландия, Кения, Новая Зеландия, Пакистан, Румыния, Саудовская Аравия, Сербия, Швеция, Швейцария, Турция.

Руководство ПК 36: Председатель – Э. Оверби (Норвегия); Секретарь – Е. Ким (Южная Корея). В настоящее время в результате реорганизации в Подкомитете функционируют 5 рабочих групп (РГ1, РГ3, РГ4, РГ7 и РГ8) и 4 специализированные рабочие группы (AG/BPC, AGH1, AGH2 и AGH3). В работе 31-го Пленарного заседания (г. Тэгу, Республика Корея) приняли участие 58 делегатов, в том числе делегация Российский Федерации, которая с 2006 года принимает участие в работе в качестве действительного члена.

В таблице приведены сведения об активности различных государств в проведении Пленарных заседаний. Как видно, наиболее высокая активность проявлялась со стороны США в начальный период деятельности в 2000-2010 гг. В последующем, доминирующее значение стала проявлять Республика Корея, Франция и Китай. Это обусловлено, в значительной степени, национальной политикой этих государств, рассматривающих процессы развития цифрового общества в качестве стратегического приоритета.

**Пленарные заседания ИСО/МЭК СТК1/ПК36**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Принимающая сторона | Кол-во ПЗ | Город, год, порядковый номер Пленарного заседания |
| 1 | Великобритания | 2 | Лондон 03.2000 (1), Лондон 03.2007 (15) |
| 2 | США | 5 | Седона 09.2000 (2), Нью-Йорк 03.2001 (3), Лоуренс 09.2002 (6), Дурам 09.2005 (12), Стейт-Колледж 09.2010 (22) |
| 3 | Австралия | 2 | Аделаида 03.2002 (5), Мельбурн 06.2017 (30) |
| 4 | Франция | 3 | Париж 03.2003 (7), Страсбург 03.2011 (23), Руан 06.2015 (28) |
| 5 | Республика Корея | 4 | Сеул 09.2003 (8), о. Чеджу 03.2008 (17), Пусан 09.2012 (25), Тэгу 06.2018 (31) |
| 6 | Канада | 2 | Монреаль 03.2004 (9), Торонто 09.2007 (16), |
| 7 | Ирландия | 1 | Дублин 09.2004 (10) |
| 8 | Япония | 2 | Токио 03.2005 (11), Осака 03.2010 (21) |
| 9 | Финляндия | 1 | Турку 03.2006 (13) |
| 10 | Китай | 2 | Ухань 09.2006 (14), Шанхай 09.2011 (24) |
| 11 | Германия | 1 | Штутгарт 09.2008 (18) |
| 12 | Новая Зеландия | 1 | Веллингтон 03.2009 (19) |
| 13 | Швеция | 1 | Умео 09.2009 (20) |
| 14 | Российская Федерация | 1 | Москва 09.2013 (26) |
| 15 | Норвегия | 1 | Осло 06.2014 (27) |
| 16 | Чешская Республика | 1 | Прага 06.2016 (29) |

Примечание: планируемые ПЗ: Пекин 06.2019 (32), Франция 06.2020 (33), Канада 06.2021 (34).

Организация 31-го Пленарного Заседания в Республике Корея прошла на высоком уровне. В качестве принимающей организации выступило Корейское агентство по технологии и стандартам (KATS). А организатором – Корейская организация по информационным сервисам в образованиях и исследованиях Министерства образования Республики Кореи (KERIS).

Перед открытием Пленарного заседания традиционно состоялись совместное совещание руководителей национальных делегаций (HoD) и руководителей рабочих групп; совещание редакторов международных стандартов. На совместном совещании HoD и руководителей РГ обсуждались перспективы развития ИТ-стандартизации в сфере обучения, образования и подготовки, а также потребность в адаптации структуры Подкомитета к современным тенденциям и вызовам. На совещании редакторов подробно обсуждались вопросы организации процесса разработки международных стандартов в соответствии с изменениями в Директивах ИСО. По данному вопросу с подробным докладом выступила представитель Центрального секретариата ИСО г-жа К. Беннет (K.Bennet).

По предложению Корейского агентства по стандартизации (KATS) участникам была представлена новый секретарь Подкомитета – Санюнг Юн, которая сменила Е. Ким – в результате была обеспечена преемственность на этом важном посту представителя Республики Корея. Участники тепло поприветствовали нового секретаря Подкомитета и пожелали ей успешной и плодотворной работы.

Наибольший интерес представляют основные направления и результаты деятельности Рабочих групп:

В РГ1 «Терминология» (конвинер – Мохтар Бен Хенда, Франция) проводится активная работа по завершению третьей редакции международного стандарта ИСО/МЭК 2382-36 «Информационные технологии. Словарь. Часть 36. Обучение, образование и подготовка», которая будет включать около 200 основополагающих терминов, содержащихся в стандартах по ITLET.

В настоящее время список поддерживаемых языков включает: три официальных языка ИСО – английский, французский и русский, а также японский, корейский, китайский и бретонский. Заканчивается работа над арабской и вьетнамской версией стандарта. В ближайшее время предполагается существенно расширить этот список, что будет способствовать эффективному применению стандартов ITLET во многих странах. Эксперты РГ1 приняли решение, что после внесения российской делегацией корректировок в русскоязычную часть стандарта, документ будет направлен для голосования в секретариат ПК 36.

Эксперты РГ1 поддержали предложение о трансформации РГ1 в координационную группу по терминологии. Это вопрос был освещен в докладе Д. Перейра (Канада) о состоянии дел в области терминологии в других технических комитетах и подкомитетах ИСО и МЭК, которая указала на различные подходы к терминологии. В результате продолжительной дискуссии было принято решение обратиться в секретариат ПК 36 о создании координационной группы по терминологии (КГТ), куда пригласили представителей всех рабочих групп ПК36 для гармонизации терминов и определений, используемых в стандартах ПК 36. В тоже время РГ1 быть должна сохранена с учетом области деятельности, которая была определена в 2008 году на Пленарном заседании в Штутгарте и уточнена в 2017 году на Пленарном заседании в Мельбурне. Для продуктивной работы необходимо разработать процедуры взаимодействия между РГ ПК 36 и КГТ, между РГ1 и КГТ, редакторами стандартов и КГТ, а также определить роль КГТ по валидации терминов, используемых в стандартах, разрабатываемых в ПК 36.

В РГ3 «Информация об обучаемом» (конвинер – Бернар Бландэн, Франция) осуществляется работа над 6 проектами стандартов. В заседаниях приняли участие 27 экспертов из Австралии, Канады, Китайской Народной Республики, Франции, Японии, Кении, Республики Корея, Норвегии и Российской Федерации.

Стандарт ISO/IEC 22602 ITLET – Competency models expressed in MLR (Метаописание модели компетенций). Проект базируется на стандартах ISO/IEC 19788-1 и ISO/IEC TR 24763. В настоящее время проект находится в стадии проект комитета, в рамках заседания РГ3 проведена работа по согласованию поступивших замечаний и предложений, готовится проект международного стандарта. Редакторы стандарта: Б. Бландэн (лидер), И. Бурда (Франция), С. Лоутен, Ж. Готье (Канада), К. Хирата (Япония), Дж. Мэйсон (Австралия).

Стандарт ISO/IEC 23127-1 ITLET – Metadata for Facilitators of Open Learning – Part 1: Framework (Метаданные для фасилитаторов мобильного обучения. Часть 1: Структура). Работа над проектом только началась. Определены область применения, собраны примеры реализации в различных странах, разработан первый проект стандарта. Состав редакторов: Л. Цин (Китай, лидер), П.Ж. Ги, С. Лоутен, М. Элли (Канада), К. Хирата (Япония), Т.И. Хан (Корея), Т. Хоэл (Норвегия).

Технические спецификации TS ISO/IEC 29140:2011 – ITLET – Nomadicity and Mobile Technologies - Part 1: Nomadicity Reference Model (Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Передвижение и мобильные технологии. Часть 1. Справочная модель перемещения) и TS ISO/IEC 29140-2:2011 — ITLET – Nomadicity and Mobile Learning Technologies – Part 2: Learner Information Model for Mobile Learning (Информационные технологии в обучении, образовании и подготовке. Передвижение и мобильные технологии. Часть 2. Модель информации об обучающемся для мобильного обучения). Опубликованы в 2011 году, при пересмотре в 2015 году принято решение – изменения не требуются.

Стандарт ISO/IEC 29187 Information technology – Identificationof Privacy Protection Requirements pertaining to Learning, Education and Training (LET) – Part 1: Framework Model (Информационные технологии – Определение защиты персональных данных в обучении, образовании и подготовке – Часть 1: Опорная модель.

В процессе подготовки второй версии документа редакторы столкнулись с рядом проблем – первоначальный формат документа и его структура были необоснованно изменены, что ухудшило восприятие документа. Ведется работа по восстановлению исходного формата документа, а также по интеграции документов Европейского Союза в области защиты данных (EGDPR) и других национальных или региональных документов по защите данных.

Стандарт ISO/IEC 19479 ITLET – Learner Mobility Achievement Information (Информация о достижениях учащегося для целей академической мобильности). Проект основан на европейском стандарте EN 15981:2011 – European Learner Mobility – Achievement information (Европейская академическая мобильность – информация о достижениях). Актуальный состав редакторов проекта – Дж.Г. Шон (Корея), В. Зуев (Россия) и Л. Цин (Китай).

Окончательный вариант стандарта направлен в Центральный секретариат ИСО 13 сентября 2017 года, но никаких действий не происходит. РГ3 запросила продление срока рассмотрения окончательной редакции на 9 месяцев для предотвращения закрытия проекта по неактивности.

В РГ4 «Управление и доставка» (конвинер – Йонг Сан Чё, Республика Корея) основной темой обсуждения был стандарт ISO/IEC 19788 Метаданные для образовательных ресурсов (ITLET – Metadatafor Learning Resources). В рабочей группе ведется работа по трем стандартам.

ISO/IEC 19788-7 ITLET – Metadata for learning resources – Part 7: Bindings (Метаданные для образовательных ресурсов. Часть 7: Привязки). Редактор стандарта – Ж. Готье (Канада). Стандарт находится на стадии публикации.

ISO/IEC 23126 Ubiquitous Learning Resource Organization and Description Framework (Всеобщая структура организации и описания образовательных ресурсов). Проект находится в стадии регистрации в программе ПК36. Редакторы – Ш. Ли (Китай, лидер), Дж. Лиссон (Австралия), П.Ж. Ги, С. Лоутон, М. Элли (Канада), Ж. Лии (Корея), Т. Хоэл, Э. Оверби (Норвегия), М. Лиу (Китай).

ISO/IEC 23428 ITLET – Metadata elements for describing aspects of curricula (Элементы метаданных для описания учебных планов). Проект находится в стадии регистрации в программе ПК36. Редакторы – Э. Оверби (Норвегия, лидер), Дж. Лиссон (Австралия), Ж. Готье, С. Лоутон, (Канада), Ж. Лии (Корея), Т. Хоэл (Норвегия), Л. Жен, Х. Лю, М. Лиу (Китай), Р.М. Гомес (Франция), Т. Нишида, К. Хирата (Япония), Дж. Мвебазе (Уганда).

В ходе работы РГ4 было принято сформировать временную группу для изучения вопросов стандартизации онлайн курсов. Решение утверждено на Пленарном заседании ПК 36.

В РГ7 «Культурные, языковые и индивидуальные потребности» (конвинер – Джон Виллис, Канада). В РГ7 продолжается работа над пятью стандартами:

ISO/IEC 24751-1 Information technology for learning, education and training – AccessForAll framework for individualized accessibility -- Part 1: Framework and registry (Структура доступа для всех для индивидуальной доступности– Часть 1: Структура и реестр потребностей и предпочтений), редактор – Ю. Тревиранус (Канада). Голосование по проекту международного стандарта приостановлено конвинером с целью предоставить редактору возможность внести все правки, выработанные в ходе обсуждения поступивших замечаний.

ISO/IEC 24751-4 Information technology – Information technology for learning, education and training – AccessForAll Framework for individualized accessibility - Part 4: Registry server API (Структура доступа для всех для индивидуальной доступности– Часть 4: Реестр сервер прикладного программного интерфейса), редактор – Г. Цимерманн (Германия). Представлен рабочий проект, который прошел стадию обсуждения. Редактор подготовил проект стандарта, учитывающий поступившие замечания.

ISO/IEC 24751-5 Information technology – Information technology for learning, education and training – Access AccessForAll Framework for individualized accessibility - Part 5: Personal Privacy Preferences (Структура доступа для всех для индивидуальной доступности – Часть 5: персональные предпочтения защиты персональных данных), редактор – Ю. Тревиранус (Канада). В настоящее время идет работа по уточнению области применения и согласования его с ISO/IEC 24751-1. Идет процесс согласования поступивших замечаний. Эксперты отмечают необходимость учета особенностей защиты персональных данных при применении мобильных устройств, а также особенностей учета национального законодательства в области защиты персональных данных.

ISO/IEC 20016-1 Information technology for learning, education and training – Language accessibility and human interface equivalencies (HIEs) in e-learning applications - Part 1: Framework and reference model for semantic interoperability (Эквиваленты человеческого интерфейса – Часть 1: Структура и справочная модель для семантической интероперабельности), редакторы Ж.Перейра и Дж. Кноперс (Канада). Вторая редакция стандарта находится в стадии минимального пересмотра – принят для регистрации в качестве окончательного проекта международного стандарта.

ISO/IEC 20016-2 Information technology for learning, education and training – Language accessibility and human interface equivalencies (HIEs) in e-learning applications - Part 2: Template(s) for Specifying Levels of Semantic Unambiguity (Эквиваленты человеческого интерфейса – Часть 2: Шаблон спецификации уровней семантической однозначности и интероперабельности в поддержке применения требований индивидуальной доступности), редакторы Э. Оверби (Норвегия) и Дж. Кноперс (Канада). Экспертами высказаны предложения по разделению проекта на два стандарта.

В ходе обсуждения будущих проектов Л. Невиль (Австралия) предложила создать временную рабочую группу для обсуждения возможности разработки стандартов, ориентированных на обеспечение доступности образовательного окружения.

В РГ8 «Взаимодействие систем анализа обучения» (конвинер – Йонг Сан Чё, Корея) ведется разработка проектов двух стандартов.

ISO/IEC TR 20748-3 ITLET – Learning analytics interoperability – Part 3: Guideline for data interoperability (Интероперабельность образовательной аналитики. Часть 3: Руководство по совместимости данных). Редакторы – Й.С. Чё (Корея, лидер), Дж. Мэйсон, Дж. Лиссон (Австралия), Т. Хоэл (Норвегия), Я. Ли, Я. Тамура (Япония), Д. Ду (Китай).

ISO/IECTR 20748-4 ITLET – Learning analytics interoperability – Part 4: Guideline for privacy and data protection policies (Интероперабельность образовательной аналитики. Часть 4: Политики конфиденциальности и защиты данных). Редакторы – Т. Хоэл (Норвегия, лидер), Й.С. Чё (Корея), Я. Ли, Я. Тамура (Япония), П.Ж. Ги (Канада).

Был составлен перечень направлений исследований в области стандартизации образовательной аналитики:

* управление системами анализа обучения (2015 год);
* база данных для совместимости систем анализа обучения (2015 год);
* принципы построения данных для систем анализа обучения (2015 год);
* конфиденциальность и защита данных (2016 год);
* модель или профиль систем анализа обучения (2016 год);
* руководство по этике для систем и провайдеров образовательной аналитики (2016 год);
* интеллектуальные методы для систем образовательной аналитики, использующей машинное обучение (2016);
* мультимодальная образовательная аналитика (2017);
* образовательная аналитика виртуальной, дополненной и смешанной реальности (2018);
* интернет вещей (2018).

Заключительная сессия 31-го Пленарного заседания ИСО/МЭК СТК 1/ПК 36 была посвящена обсуждению докладов конвинеров рабочих групп: РГ1 – «Терминология» (М.Б. Хенда, Франция), РГ3 – «Информация об обучаемом» (Б. Блондэн, Франция), РГ4 – «Управление и доставка контента» (Й.С. Чё, Корея), РГ7 – «Культурные, языковые и индивидуальные потребности» (Д. Виллис, Канада), РГ8 – «Функциональная совместимость образовательной аналитики» (Й.С. Чё, Корея).

Были закрыты рабочие группы по качеству данных для ITLET, MOOCs, окружению и ресурсам для виртуальной и дополненной реальности, терминологии, современным технологиям, связанны с обучение, образованием и подготовкой.

Принято решение создать координационную группу по терминологии, которая должна собирать термины, используемые в проектах стандартов, разрабатываемых в РГ ПК 36 и предоставлять к ним доступ редакторам стандартов. Конвинером назначен М.Б Хенда (Франция).

Создана рабочая группа по изучению современных технологий, которая должна:

* изучать современные технологии и готовить презентации к пленарным заседаниям ПК 36;
* активно взаимодействовать с другими участниками для выявления современных технологий, относящихся к области деятельности ПК 36;
* стать площадкой для экспертов ПК 36, где можно обсудить новые проекты для ПК 36 и давать рекомендации по предстоящим проектам.

Руководителями группы назначены Дж. Мэйсон (Австралия), В. Ди (Китай), К. Хирата (Япония).

Создана специальная рабочая группа по качеству данных для ITLET, которая должна разработать предложения по модели качества данных и метрикам. Руководителем назначен К. Хирата (Япония).

Принято решение о прекращении деятельности РГ5 «Оценка качества и структура описаний» в связи с достижением поставленных целей в области разработки стандартов. Сформировано обращение сделать свободно распространяемым стандарт ISO/IEC 40180 «Информационные технологии. Качество для обучения, образования и подготовки. Основы и структура описаний». Были подтверждены рабочие связи с комитетами и подкомитетами ИСО и МЭК, а также внешними структурами, назначены должностные лица, отвечающие за взаимосвязи.

В заключение был утвержден скорректированный бизнес-план по разработке проектов стандартов (более 30 документов), обсуждены новые объекты стандартизации, одобрены обращения в СТК 1. По результатам 31-го Пленарного заседания ИСО/МЭК СТК 1/ПК 36 было принято 37 резолюций. Следующее Пленарное заседание ПК 36 состоится в июне 2019 г. в Пекине (Китай).

Оценивая деятельность ТК 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» следует отметить, что к настоящему моменту разработаны и введены в действие 43 стандарта (в т.ч. 32 национальных стандарта и 11 межгосударственных), при этом более 50% из них разработаны на основе международных стандартов. Важно отметить, что благодаря активной работе экспертов ТК 461 на пленарных заседаниях ИСО/МЭК СТК 1/ПК 36 международные стандарты по терминологии были разработаны на трех официальных языках ИСО: английском, французском и русском.

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

- 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.

Рассматривая перспективы развития ИКТ в научно-образовательной сфере на период до 2024 года, руководство ТК 461 приняло решение сконцентрировать усилия на разработке нового комплекса стандартов «Информационные технологии. Цифровая научно-образовательная среда и цифровое образование». В первоочередном порядке планируется разработка стандартов, определяющих требования к новым моделям цифрового университета, виртуальной среде обучения, цифровым двойникам систем и оборудования.