

# ВИРТУАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ КАК ОБЪЕКТ СТАНДАРТИЗАЦИИ

<sup>1</sup>Сосенушкин С.Е.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», 127994, Россия, г. Москва, Вадковский пер., 3а, e-mail: [ss@stankin.ru](mailto:ss@stankin.ru)

---

**В статье представлены результаты работы автора по анализу перспектив стандартизации информационно-коммуникационных технологий, предназначенных для построения виртуальной обучающей среды и проведения виртуальных экспериментов. Приведена основная терминология и концепция стандартизации виртуальных лабораторий, намечена структура семейства стандартов в области виртуального эксперимента.**

---

Ключевые слова: виртуальная среда обучения, виртуальный эксперимент, виртуальная лаборатория, концепция стандартизации.

## VIRTUAL EXPERIMENT AS A STANDARDIZATION OBJECT

<sup>1</sup>Sosenushkin S.E.

<sup>1</sup>Federal State Educational Institution of Higher Education "Moscow State Technological University" STANKIN "(FGBOU IN" MSTU "STANKIN"), 127055, Russia, Moscow, Vadkovsky lane, 3a, e-mail: [ss@stankin.ru](mailto:ss@stankin.ru)

---

**The article presents the results of the author's analysis of the prospects for the standardization of information and communication technologies for the construction of the virtual learning environment and virtual experiments. It shows the basic terminology and the concept of standardization of virtual laboratories, planned structure of the family of standards in the field of virtual experiment.**

---

Keywords: virtual learning environments, virtual experiment, virtual laboratory, the prospects for standardization concept.

### Введение

Информационные технологии прочно вошли в различные сферы жизни общества. Сегодня они являются неотъемлемой частью практически всех процессов, от индустрии развлечений до государственного управления. Во всем мире они играют важную роль играют они в т.ч. и в сфере образования. Цифровизация образовательной среды привела к появлению информационных технологий, позволяющих перенести отдельные части образовательного процесса в виртуальную среду обучения. В настоящей статье рассмотрены перспективы разработки стандартов для виртуальных лабораторий и экспериментов.

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», под электронным обучением понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Электронное обучение в значительной степени расширяет границы доступности образовательных услуг как в части территориальной удаленности, так и в части обеспечения равенства для обучаемых с ограниченными возможностями [1].

Системное применение сложных средств ИКТ в сфере образования, как и в других сферах, сопряжено с рисками. Среди них особое место занимают риски, связанные с качеством. Качество электронного обучения может быть обеспечено только на основе выполнения требований стандартов. Разработка национальных стандартов РФ в области электронного обучения возложена на Технический комитет 461 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании (ИКТО)». На международном уровне этой проблемой занимается 36-ой подкомитет 1-ого совместного ТК ИСО/МЭК «Информационные технологии в обучении,

образовании и подготовке (ITLET)». В настоящее время в ПК36 проводится активная работа по созданию новых стандартов, определяющих требования к менеджменту в образовательных организациях, системам совместного обучения, моделям описания компетенций, электронному тестированию знаний, электронному портфолио обучающегося, управлению знаниями и др. Следует отметить, что по ряду направлений деятельности национальные стандарты более широко отражают сферу информатизации и особенности российского образования, в свою очередь, в международных стандартах более подробно отражены технологические аспекты электронного обучения [2, 4-5].

Одним из важнейших аспектов образования и научного исследования является лабораторный эксперимент. Однако не все эксперименты безопасны, и не все могут быть проведены без использования дорогостоящего оборудования и материалов. В связи с этим в научном мире широко применяется математическое моделирование различных процессов. В сочетании с современными ИКТ, моделирование позволяет проводить эксперименты в виртуальной среде. Виртуальные эксперименты обладают неоспоримыми преимуществами по сравнению с традиционными натурными экспериментами, позволяя минимизировать риски и издержки, связанные с закупкой, транспортировкой и хранением оборудования и материалов. Выполнение экспериментов в виртуальной среде существенно снижает временные и финансовые затраты, повышая при этом эффективность и качество обучения [6].

Технологии виртуальных лабораторий и экспериментов широко применяются в мире. Обучаемые авторизуются в системе и получают доступ в виртуальную лабораторию для работы с микросхемой и ее элементами. Управление ходом эксперимента осуществляется с помощью персонального компьютера. Подобные решения активно развиваются и в РФ на различных уровнях образования. Разработано значительное количество программных сред для проведения виртуальных лабораторных работ по физике, химии, биологии в средней школе. Виртуальные лаборатории по работе с оборудованием и центры коллективного пользования высокотехнологичным оборудованием, в т.ч. с удаленным доступом, находят применение в высшей школе. Виртуальные тренажеры применяются при подготовке кадров в сфере ОПК.

Неуправляемое развитие перспективных технологий виртуального эксперимента неизбежно приведет к возникновению проблем в области интероперабельности и обеспечения качества систем на их основе. В связи с этим экспертами ПК36 и в ТК461 ведется работа по стандартизации виртуальных сред и экспериментов. К настоящему моменту завершается работа над общей концепцией стандартизации и основной терминологией.

Согласно данной концепции, *виртуальный эксперимент* – это эксперимент, основанный на технологиях мультимедиа, симуляции и виртуальной реальности и др., способный полностью или частично заменить аналогичный традиционный натурный эксперимент.

Концепция определяет общую структуру семейства стандартов в области виртуальных экспериментов и лабораторий, а также определяет взаимосвязи между ними. Кроме этого, она закладывает основы для стандартизации смежных областей. Структура концепции приведена на рис. 1. Она состоит из четырех основных частей:

- концептуальные стандарты и спецификации;
- стандарты и спецификации приложений и сервисов;
- стандарты и спецификации обработки данных;
- стандарты и спецификации управления и оценки.

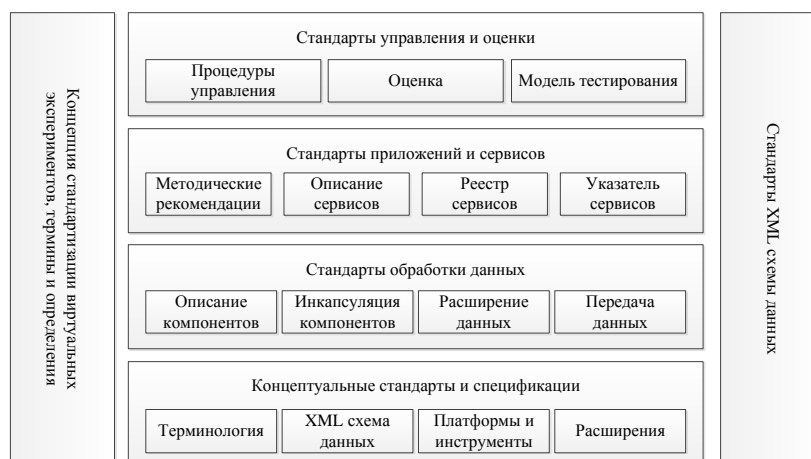


Рис. 1. Концепция стандартизации виртуальной среды обучения

Концептуальные стандарты содержат различные профили требований совместимости к платформам и инструментам для виртуальных экспериментов. Они образуют основу всей концепции в целом. Терминологические стандарты задают единое семантическое поле, необходимое для эффективного управления платформой. Стандартизация схемы данных определяет требования к передаче и обработке потоков данных для интеграции с другими системами.

Стандарты приложений и сервисов определяют требования к интерфейсам информационно-обучающих систем для повышения эффективности управления такими системами. Стандарты этой группы обеспечивают мобильность и интероперабельность сервисов на основе единого стандарта интерфейсов. Методические рекомендации формулируют требования к работе с платформой, форматам и интерфейсам данных, а также рекомендации по оцениванию результатов виртуальных экспериментов. Спецификация сервисов описывает сервисы, реализуемые обучающей системой, для последующего управления этими сервисами. Реестр и указатель сервисов необходимы для создания веб-ориентированной сервисной архитектуры платформы, и для поиска сервисов, соответствующих требованиям стандартов виртуальных экспериментов.

Стандарты обработки данных образуют ядро концепции, определяя схему и элементы метаданных для описания платформы виртуального эксперимента и ее компонентов. Схема метаданных, основанная на стандарте LOM, создает поле для описания и классификации компонентов, обеспечивая возможность импорта и экспорта ресурсов виртуальных экспериментов. Спецификации описания и инкапсуляции компонентов предназначены для поиска, управления и движения компонентов между различными платформами. Таким образом создается стандартизованный способ упаковки ресурсов, благодаря которому обеспечивается мобильность систем виртуального эксперимента. Для этого могут быть использованы, например, спецификации метаданных LOM и упаковки контента – ИСО/МЭК 12785 [3].

Стандарты управления и оценки предназначены для определения требований к единому способу управления и контроля виртуального эксперимента, помогая обучаемому успешно завершить его, реагируя на действия обучаемого и предлагая соответствующую обратную связь.

### **Заключение**

Разработанная концепция стандартизации является важным шагом для построения универсального профиля требований к виртуальным экспериментам, лабораториям и их компонентам. Для развития таких систем, а также обеспечения их интероперабельности и мобильности необходима дальнейшая стандартизация требований.

### **Список литературы**

---

1. Левин М.В., Сосенушкин С.Е. Стандартизация требований к электронным образовательным ресурсам с учетом индивидуальных потребностей и предпочтений обучаемых // ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ № 1 (108). М.: МЭСИ, 2015 г., С. 33-36
2. Позднеев Б.М. Международная и национальная стандартизация информационно-коммуникационных технологий в образовании // Позднеев Б.М., Климанов В.П., Косульников Ю.А., Сосенушкин С.Е., Сутягин М.В. – М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2012. – 195 с.
3. Позднеев Б.М., Сутягин М.В. Развитие международных стандартов по информационным технологиям в образовании, обучении и подготовке. // ОТКРЫТОЕ ОБРАЗОВАНИЕ № 1 (108). М.: МЭСИ, 2015 г., С. 4-11
4. Тихомирова В.Д., Левин М.В., Сосенушкин С.Е. О развитии национальной и международной стандартизации в области электронного обучения. // Вестник МГТУ «СТАНКИН», № 1(32). М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015 г. С. 97-102
5. Позднеев Б.М., Сутягин М.В., Куприяненко И.А., Тихомирова В.Д., Левченко А.Н. Новые горизонты стандартизации в эпоху цифрового обучения и производства // Вестник МГТУ «Станкин» № 4 (35). М.: ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», 2015. С. 101–108.
6. B. Pozdneev, S. Sosenushkin, M.Sutyagin. E-learning: quality based on standards // Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific-practical conference. / Ed. Uvaysov S.U. – М.: HSE, 2014, - 472 p.

1. Levin M.V., Sosenushkin S.E. Standardization requirements to electronic educational resources tailored to individual needs and preferences of students // Open Education number 1 (108). M.: MESI, 2015, C. 33-36
2. Pozdneev B.M. International and national standardization of information and communication technologies in education // Pozdneev B.M., Klimanov V.P., Kosulnikov Y.A., Sosenushkin S.E., Sutyagin M.V. - M.: MSTU VPO "STANKIN", 2012. - 195 p.
3. Pozdneev B.M., Sutyagin M.V. The development of international standards on information technologies in education, training and preparation. // Open Education number 1 (108). M.: MESI, 2015, C. 4-11
4. Tikhomirov V.D., Levin M., Sosenushkin S.E. On the development of national and international standardization in the field of e-learning. // Vestnik MSTU "STANKIN», № 1 (32). M.: MSTU VPO "STANKIN", 2015 C. 97-102
5. Pozdneev B.M., Sutyagin M.V., Kupriyanenko I.A., Tikhomirov V.D., Levchenko A.N. New Horizons of standardization in an era of digital learning and production // Vestnik MSTU "STANKIN» № 4 (35). M.: MSTU VPO "STANKIN", 2015. pp 101-108.
6. B. Pozdneev, S. Sosenushkin, M.Sutyagin. E-learning: quality based on standards // Innovative Information Technologies: Materials of the International scientific-practical conference. / Ed. Uvaysov S.U. - M.: HSE, 2014 - 472 p.