

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССОВ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Тихомирова В.Д., старший преподаватель ФГАОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», г. Москва

Применение и разработка национальных стандартов в области цифровизации систем управления мобильным обучением является перспективным инструментом для формирования критериев оценки цифровой зрелости образовательной организации. Представлена модель мобильного обучаемого, позволяющая оценить степень адаптации цифровой среды университетов к основным потребностям обучающихся и требованиям производственной сферы. Рассмотрены направления стандартизации в области информационно-коммуникационных технологий в образовании для обеспечения интероперабельности систем управления мобильным обучением с системами цифрового университета на семантическом уровне. Применение профиля стандартов позволит сформулировать комплекс требований к технологиям, обеспечивающим формирование цифровой научно-образовательной среды для обеспечения процесса цифровой трансформации университета по таким ключевым направлениям, как развитие цифровых услуг и управление кадровым потенциалом для нужд промышленной и социально-экономической сферы.

Ключевые слова: мобильное обучение, цифровой университет, интероперабельность систем, стандартизация.

Цитирование: Тихомирова В.Д. Цифровая трансформация и стандартизация для обеспечения качества процессов мобильного обучения // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2025. № 4(85). С. 20–24.

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Указом президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» одной из ключевых задач является достижение к 2030 году «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе образования. Согласно «Стратегии цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования», утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, одним из направлений развития является применение пользовательцентричного подхода при разработке, внедрении и технической поддержке цифровых сервисов в научно-образовательной среде. Одним из направлений развития системы подготовки кадров для нужд промышленной и социально-экономической сфер является внедрение и совершенствование систем мобильного обучения. При разработке механизмов сетевого взаимодействия цифровой научно-образовательной среды с системами мобильного обучения в части интеграции своих сервисов возникла задача создания комплекса национальных стандартов в области систем мобильного обучения для формирования требований и критериев для оценки качества внедренных сервисов [1, 2].

ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМАТИКА СТАТЬИ

При подготовке проектов стандартов был проведен терминологический анализ стандартов в области информационно-коммуникационных технологий в образовании (ИКТО) для формирования актуальной и унифицированной терминологической базы. Для исследования и построения терминологических взаимосвязей был проведен семантический анализ документации, который является важным инструментом для обработки данных, представленных естественным языком. Также при формировании онтологий использовались данные, полученные при обработке данных с помощью технологий машинного обучения, применения больших языковых моделей и векторного анализа [3–5]. В результате проведенного анализа была построена предметная онтология как база для формирования концептуальной модели взаимодействия процессов при интеграции систем мобильного обучения в уже существующие системы. Фрагмент семантической сети представлен на рис. 1.

Согласно ГОСТ Р 52653–2006 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Термины и определения» мобильное обучение представляет собой разновидность электронного обучения с помощью мобильных

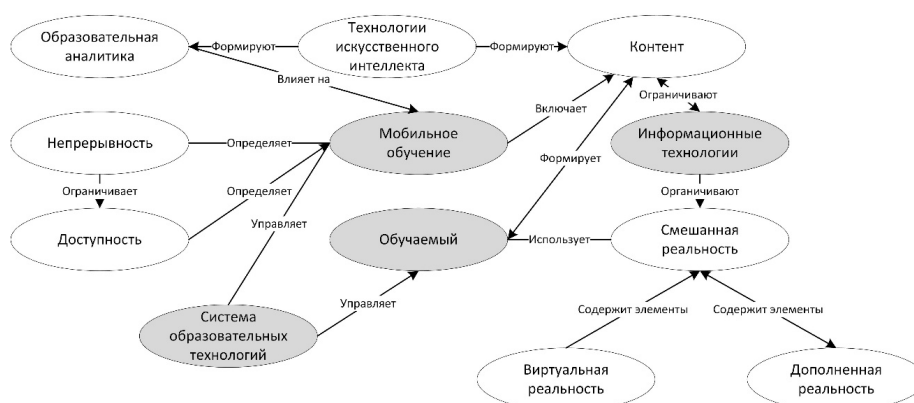


Рис. 1. Фрагмент построения системы взаимосвязей компонентов и процессов мобильного обучения

устройств, не ограниченное местоположением или изменением местоположения учащегося. Однако мобильные системы, используемые в других отраслях экономики, показали, что технологии мобильного взаимодействия можно рассматривать с разных точек зрения, включая местоположение и мобильность обучаемого, а также его включенность в реальную среду или контекст. При электронном обучении с использованием настольных компьютеров или ноутбуков такие показатели, как мобильность и вовлеченность, обучаемых непосредственно в процесс обучения, имеют низкие значения [6–8]. В мобильном обучении показатели мобильности и интегрированности обучаемых достигают более высоких значений. Чтобы поддерживать вовлеченность обучаемых в мобильном обучении, информационные системы должны учитывать такие аспекты, как уровень мобильности, степень включенности в процесс обучения, предпочтения обучаемого, образовательный контент, возможности устройства, возможности сетевого подключения и координацию процесса обучения. Развитие систем мобильного обучения является одним из основных механизмов реализации основных образовательных программ с построением индивидуальных образовательных траекторий обучающихся. На рис. 2 представлена информаци-

онная модель взаимосвязи обучаемого и системы поддержки мобильного обучения. Модель построена вокруг требований к обучаемому и включает четыре укрупненных блока, отражающих различные критерии для оценки качества системы мобильного обучения как модуля архитектурного компонента модели цифрового университета [9, 10]. Элементы, входящие в каждый критерий информационной модели обучаемого, рассматриваются как измерения, которые при целостном рассмотрении могут помочь в обеспечении и прогнозе оптимального уровня образовательной деятельности.

Информация об обучаемом используется для определения способов представления, разработки и предоставления учебных материалов для среды мобильного обучения. Существует определенный минимальный набор рекомендуемых элементов данных об обучаемом, который должен учитываться проектировщиками, разработчиками и создателями контента [11]. Помимо начального уровня владения цифровой грамотностью, академического уровня обучающегося необходимо учитывать такие критерии как текущее местоположение обучающегося, предпочтения в восприятии контента и характеристики устройства отображения информации.

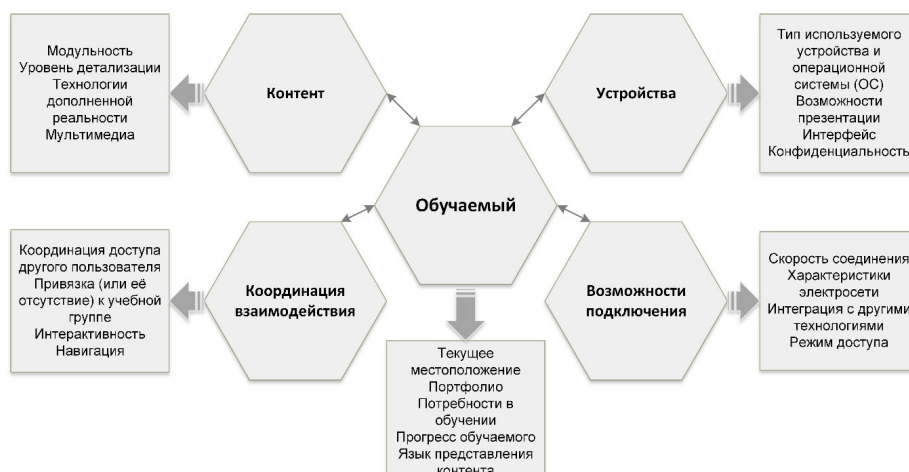


Рис. 2. Информационная модель взаимосвязи обучаемого и системы поддержки мобильного обучения

Аспект контент предполагает, что система должна обладать возможностями для организации и выбора соответствующего контента, а также для предоставления контента в соответствии с образовательной ситуацией. Данный элемент находится в терминологической и практической взаимосвязи с рекомендациями, представленным в ГОСТ 33249–2015 Часть 3. «Описание электронных ресурсов по системе «доступ для всех» и ГОСТ Р 53620–2009 «ИКТО. Электронные образовательные ресурсы». Аспект устройства предполагает, что система должна обладать возможностями для определения и адаптации под некоторые определенные возможности мобильного устройства, такие как операционная система, способы и характеристики отображения и ввода данных. Из-за небольшого количества компонентов ввода и вывода, используемых в мобильных устройствах, визуальное представление образовательного контента для мобильного обучения должно быть изменено по сравнению с контентом для электронного обучения. При реализации нормативной документации по данному аспекту необходимо обратиться к требованиям ГОСТ Р 53626–2009 «ИКТО. Технические средства обучения» и ГОСТ Р 53909–2010 «ИКТО. Учебная техника. Общие положения». Аспект «возможность подключения» предполагает, что для системы осуществим выбор режима работы в условиях текущей мобильной сессии. Обучаемый должен иметь возможность получить доступ к контенту или участвовать в учебных мероприятиях либо в режиме реального времени (синхронно), либо в асинхронном режиме. Также часть контента и элементов взаимодействия с другими пользователями должна поддерживаться в автономном режиме. Частично данные критерии отражены в требованиях следующих стандартов: ГОСТ Р ИСО/МЭК 19778-1–2011 «Информационные технологии. Технология сотрудничества. Общее рабочее пространство», в трех частях:

- Часть 1. «Модель данных общего рабочего пространства»;
- Часть 2. «Модель данных среды взаимодействия»;
- Часть 3. «Модель данных группы взаимодействия».

Аспект «координация взаимодействия» предполагает, что система позволяет обучаемому взаимодействовать и получать обратную связь от других участников образовательного процесса, а также выделяет основные компоненты контента, презентации, навигации и способов передачи данных. Также к данному элементу относятся мобильные контекстно-зависимые гипермедиа-системы, которые смогут предоставлять расширенные возможности для поддержки теоретических форм обучения и практических занятий (информация может передаваться на любое включенное устройство для поддержки взаимодействия обучаемых с различными объектами). Некоторые требования к формированию обучающих систем с учетом данного аспекта представлены в ГОСТ Р 55770–2013 «Информационная технология. Обучение, образование и подготовка. Технология сотрудничества. Взаимодействие при совместном обучении».

Согласно национальному стандарту ГОСТ Р 59871–2021 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Цифровая научно-образовательная среда. Общие положения» рассматриваются четыре уровня интероперабельности данных: правовой, организационный, семантический и технический [12]. Построение профиля стандартов в области систем мобильного обучения с учетом различных требований по каждому уровню интероперабельности позволит организациям науки и высшего образования выстроить стратегии развития с учетом набора требований. Построение единого кластера «взаимодействие» ставит перед разработчиками и аналитиками задачу реализации взаимодействия данных, процессов и инфраструктуры на различных уровнях интероперабельности, что отражает процессный подход при построении концептуальной модели цифрового университета. И если вопросы технической интероперабельности зависят от технологического прогресса ИТ-компаний и их решений в области трансформации и науки, то задачи организационной, правовой и семантической интероперабельности систем мобильного обучения не смогут быть в полной мере решены без выработки унифицированных стандартов информационного взаимодействия, комплексного подхода к цифровой трансформации в отрасли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные в статье объекты стандартизации и модель системы мобильного обучения являются одним из приоритетных направлений в области цифровой трансформации по программам развития цифровых сервисов и управления кадровым потенциалом научно-образовательной среды и социально-экономической сферы в целом.

Для обеспечения качества процессов мобильного обучения и унификации входящих в нее многочисленных компонентов и активов, интеграции различных информационно-коммуникационных сетей и систем необходимо обоснование требований к цифровой среде на уровне нового комплекса национальных стандартов.

В целях обеспечения интеграции и интероперабельности проблемно-ориентированных автоматизированных систем управления образовательными организациями необходимо обоснование профиля стандартов, определяющих требования к эталонной архитектуре и функциональности цифровых сервисов. Построение профиля и разработка требований стандартов должны основываться на анализе лучших отечественных и международных практик.

Рецензент: Федосеев Сергей Витальевич, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, г. Москва, Российская Федерация.

E-mail: fedsergvit@mail.ru

Список использованных источников и литературы

1. Белобрагин В.Я., Будкин Ю.В., Бурый А.С. Через стандарт – к прогрессу. Обучение, просвещение, наука // Стандарты и качество. 2022. № 3. С. 64–68.
2. Будкин Ю.В. Цифровизация в стандартизации // Стандарты и качество. 2024. № 5. С. 38–39.
3. Бурый А.С., Цаплина О.С. Генеративный искусственный интеллект цифрового университета // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2024. № 5 (80). С. 85–91.
4. Волокитин Ю.И., Куприяновский В.П., Жабицкий М.Г. Онтологии и цифровые двойники знаний в высшем технологическом образовании // Образовательные технологии. 2022. № 1. С. 31–40.
5. Жданова Д.Е. Технология реверсивного обучения: сочетание мобильного обучения и активных методов обучения // Наукосфера. 2021. № 7-1. С. 55–58.
6. López-Domínguez E. et al. Mobile learning platform focused on learning monitoring and customization: usability evaluation based on a laboratory study // Труды Института системного программирования РАН. 2022. Т. 34, № 3. С. 89–110.
7. Мерсье С. Мобильное и электронное обучение: сходства и различия // EduTech. Мобильное обучение: как разрабатывать и внедрить? 2021. № 4 (42). С. 3–7.
8. Салова Т.Л. Образовательные модели и технологии в эпоху цифровой трансформации // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2024. Т. 16, № 1. С. 65–72. <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2024-16-1-65-72>.
9. Тихомирова В.Д. Развитие и стандартизация новой модели цифрового университета // Информационно-экономические аспекты стандартизации и технического регулирования. 2022. № 1 (65). С. 18–24.
10. Тихомирова В.Д. Развитие цифровых экосистем образования на основе стандартов и эталонных моделей // В целях устойчивого развития цивилизации: сотрудничество, наука, образование, технологии: сборник материалов Международной научной конференции студентов и молодых ученых. – М.: РУДН, 2023. Том 1. – С. 138–144.
11. Абдулхаева Л.Б., Безвидная М.М., Леонова О.С. К вопросу о мобильном обучении с применением технологий 1С // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов XXIII Международной научно-практической конференции, Том 1. – М.: ООО «1С-Паблишн» 2023. – С. 421–424.
12. Позднеев Б.М., Тихомирова В.Д. Перспективы развития цифровой научно-образовательной среды на основе унификации и стандартизации // Информатизация образования и науки. 2022. № 3(55). С. 3–16.

DIGITAL TRANSFORMATION AND STANDARDIZATION TO ENSURE THE QUALITY OF MOBILE LEARNING PROCESSES

Tikhomirova V.D., senior lecturer, MSTU «Stankin», Moscow

The application and development of national standards in the field of digitalization of mobile learning management systems is a promising tool for forming criteria for assessing the digital maturity of an educational organization. The article presents a model of a mobile learner, which will allow assessing the degree of adaptation of the digital environment of universities to the basic needs of students and the requirements of the production sector. The directions of standardization in the field of information and communication technologies in education are considered to ensure the interoperability of mobile learning management systems with digital university systems at the semantic level. The application of the standards profile will allow us to formulate a set of requirements for technologies that ensure the formation of a digital scientific and educational environment to support the process of digital transformation of the university in such key areas as the development of digital services and the management of human resources for the needs of the industrial and socio-economic spheres.

Keywords: information protection, link, destruction of an informative signal, acoustoelectric transformations.

For citation: Tikhomirova V.D. Digital transformation and standardization to ensure the quality of mobile learning processes. Information and Economic Aspects of Standardization and Technical Regulation. 2025; 4(85): 20–24. (In Russ.).

References

1. Belobragin V.Ya, Budkin Yu.V., Buryi A.S. Cherez standart - k progressu. Obuchenie, prosveshchenie, nauka [Through the standard – to progress. Education, enlightenment, science]. Standarty i kachestvo. 2022, no. 3, pp. 64–68.
2. Budkin Yu.V. Cifrovizaciya v standartizacii [Digitalization in standardization]. Standarty i kachestvo. 2024, no. 5, pp. 38–39.
3. Buryi A.S., Tsaplina O.S. Generativnyj iskusstvennyj intellekt cifrovogo universiteta [Generative Artificial Intelligence of the Digital University]. Informacionno-ekonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya. 2024, no. 5(80), pp. 85–91.
4. Volokitin Yu.I., Kupriyanovskij V.P., Zhabickij M.G. Ontologii i cifrovye dvojniki znanij v vysshem tekhnologicheskom obrazovanii [Ontologies and digital twins of knowledge in higher technological education]. Obrazovatel'nye tekhnologii. 2022, no. 1, pp. 31–40.
5. Zhdanova D.E. Tekhnologiya reversivnogo obucheniya: sochetanie mobil'nogo obucheniya i aktivnyh metodov obucheniya [Reverse Learning Technology: Combining Mobile Learning and Active Learning Methods]. Naukosfera. 2021, no. 7-1, pp. 55–58.
6. López-Domínguez E., Hernández-Velázquez Y., Domínguez-Isidro, et al. Mobile learning platform focused on learning monitoring and customization: usability evaluation based on a laboratory study. Труды Института системного программирования РАН. 2022, no. 34(3), pp. 89–110.
7. Mercier S. Mobil'noe i elektronnoe obuchenie: skhodstva i razlichiya [Mobile and e-learning: similarities and differences]. EduTech informacionno-analiticheskij zhurnal. 2021, no. 4(42), pp. 3–7.
8. Salova T.L. Obrazovatel'nye modeli i tekhnologii v epohu cifrovoj transformacii [Educational Models and Technologies in the Age of Digital Transformation]. Vestnik Majkopskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. 2024 vol. 16, no. 1, pp. 65–72. <https://doi.org/10.47370/2078-1024-2024-16-1-65-72>.
9. Tihomirova V.D. Razvitie i standartizaciya novoj modeli cifrovogo universiteta [Development and standardization of a new model of digital university]. Informacionno-ekonomicheskie aspekty standartizacii i tekhnicheskogo regulirovaniya. 2022, no. № 1(65), pp. 18–24.
10. Tihomirova V.D. Razvitie cifrovyyh ekosistem obrazovaniya na osnove standartov i etalonnnyh modelej. V celyah ustojchivogo razvitiya civilizacii: sotrudnichestvo, nauka, obrazovanie, tekhnologii: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov i molodyh uchenyh. Moscow: RUDN Publ., 2023. Vol. 1, pp. 138–144.
11. Abdulhaeva L.B., Bezvidnaya M.M., Leonova O.S. K voprosu o mobil'nom obuchenii s primeneniem tekhnologij 1S [On the issue of mobile learning using 1C technologies]. Novye informacionnye tekhnologii v obrazovanii: Sbornik nauchnyh trudov XXIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Moscow, 31 January, vol. 1. Moscow: ООО «1S-Publishing», 2023, pp. 421–424.
12. Pozdneev B.M., Tihomirova V.D. Perspektivy razvitiya cifrovoj nauchno-obrazovatel'noj sredy na osnove unifikacii i standartizacii [Prospects for the development of a digital scientific and educational environment based on unification and standardization]. Informatizaciya obrazovaniya i nauki. 2022, no. 3(55), pp. 3–16.