

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2009  
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2009  
*Proceedings of the Thirty Eighth Spring Conference of  
the Union of Bulgarian Mathematicians  
Borovetz, April 1–5, 2009*

**КЪМ ЕДИННА ИНФОРМАЦИОННА ОБРАЗОВАТЕЛНА  
СРЕДА В БЪЛГАРИЯ\***

**Росица Донева, Георги Тотков, Елена Сомова**

Процесът на стандартизация на е-обучението е непрекъснат и динамичен процес, който се развива особено интензивно в последните години. За съжаление, сериозността на проблема, свързан с отсъствието на интегрирана национална информационна среда за е-обучение, все още не се осъзнава у нас. Основната цел на работата е да постави на вниманието на колегията посочения проблем, като дискутира възможни подходи за неговото решаване. Накратко са представени известни стандарти, спецификации и модели за е-обучение, които са естествена основа при създаването на национални стандарти/спецификации за е-обучение. Разгледани са успешни чуждестранни инициативи и проекти, свързани с изграждането на ефективни образователни инфраструктури. Представят се основните задачи и първите резултати на Проект за автоматизирано създаване на стандартизирани цифрови хранилища в различни тематични области, включително и за е-обучение.

**1. Въведение.** Непрекъснато нарастващите изисквания на информационното общество и необходимостта от широкодостъпно, адаптирано към индивидуалните потребности, продължаващо през целия живот, образование, налагат промени в образователната сфера, и постепенно преминаване към модел, в който електронното обучение (е-обучението) заема все по-значително място.

Налице е постоянно нарастване на броя и разнообразието (по вид, тип и предназначение) на учебните електронни ресурси (е-ресурси), създавани от различни автори, колективи и образователни институции.

Посочените тенденции са съпроводени от съществени проблеми по отношение на:

- ✓ *обмена и преносимостта на е-ресурсите* (поради несъвместими електронни формати);
- ✓ *споделянето и търсенето в цифрови хранилища* (с различна концептуална, логическа и физическа организация) на образователни е-ресурси;
- ✓ *осигуряването на качество* (при включване на неподготвени потребители);
- ✓ *интеграцията на световни и български образователни е-ресурси*, и др.

Проблемите в *първото направление* са свързани с използване на множество различни формати за описание, представяне и използване на елементарни единици образователна информация. Съответните е-ресурси се разпространяват и споделят, например, в PPT, HTML, PDF, SWF и други електронни формати.

---

\*Настоящата работа е финансирана от проекти МИ-203 и ДО 02-308 към Националния фонд за Научни изследвания.

*Второто* проблематично направление отразява необходимостта от описание и каталогизация на образователни е-ресурси, т.е. задаване на т.нар. метаданни, представящи спецификата на всеки е-ресурс (например, автор, език, за коя целева група от потенциални потребители е предназначен, и др.). Повечето от създадените до момента е-ресурси за българското образование не са описани и класифицирани.

*Третият проблем* (осигуряване на качеството) е свързан както с осигуряване на средства за проектиране, създаване (включително от разработчици/авторинеспециалисти в областта на информатиката), съхранение, използване на образователни е-ресурси и провеждане на обучение, така и с регламентиране на изисквания към качеството на е-ресурсите.

На дневен ред стои и *въпросът за интеграция на световни и български образователни е-ресурси*, която ще позволи, от една страна, съхраняване на българските традиции, а от друга – ще осигури синхронизиране на българската и европейската образователни системи.

Приемането и прилагането на стандарти, засягащи различни аспекти на е-обучението е решение, което би подпомогнало преодоляването на поставените проблеми. Подобна практика намира все по-голяма популярност и практическа реализация в Европа и света.

В тази връзка, в работата са представени предназначението и основните предимства на известни стандарти, спецификации и референтни модели за е-обучение [1] като възможна основа за създаване на национален стандарт/спецификация в областта на е-обучението. Разгледани са успешни международни и чуждестранни инициативи и проекти, свързани със създаване на ефективни национални образователни инфраструктури. Представят се основните задачи и първите резултати на Проект за автоматизирано създаване на стандартизирани цифрови хранилища в различни тематични области, включително и за е-обучение.

**2. Стандартизация на е-обучението.** За пръв път, стандарти за нуждите на компютърно-базираното обучение са формулирани за нуждите на авиационната индустрия на САЩ (1988-1993).

Процесът на стандартизация на е-обучението се развива особено интензивно в последните години. Редица национални и международни организации и институции разработват стандарти за е-обучение. Основните участници в този процес са [5]: IEEE LTSC, IMS, AICC, ADL-инициативата, DCMI, ISO/IEC JTC1 SC36 (на международно равнище) и ARIADNE, PROMETEUS, CEN/ISSS WSLT (на европейско равнище).

Най-съществените моменти, определящи необходимостта и ползата от стандартите и спецификациите за е-обучение се състоят в осигуряване (и улесняване) на следните възможности:

- ✓ създаване на електронни материали (е-материали) за многократно използване – по този начин, инструменти и е-материали, разработени за един електронен курс, могат да се използват за нуждите на други (например софтуерни инструменти и материали за автоматизирано оценяване);
- ✓ взаимозаменяемост и преносимост, т.е. обмен на курсове между различни системи за електронно обучение (CeO) чрез производство на технологично и платформено-независими курсове;
- ✓ споделяне на учебно съдържание между различни системи (избягване на т.нар.

- “заклучване” на учебно съдържание в рамките на конкретна система);
- ✓ адаптиране и използване на резултати от учебни проекти в нов контекст;
- ✓ задаване на специфични учебни стратегии, учебни и обучаващи сценарии чрез свързване на създадените е-материали за многократно използване;
- ✓ унифицирано търсене в библиотеки с учебно съдържание, каталози или цифрови хранилища от различни СеО;
- ✓ компютърно-подпомогнато оценяване, и др.

Стандартизацията на електронните учебни технологии засяга още: предоставяне на учебно съдържание, приспособено към изискванията на обучаваните; осигуряване на образователно съдържание, достъпно за всички потребители; осигуряване на качество на обучението; осигуряване на преносимост между различни СеО; съхраняване и споделяне на информация за обучаваните; възможност за приспособяване на стандартите към нуждите и изискванията на организацията, която ги прилага; възможност за отразяване на националните и дори регионални особености, с цел съобразяване с културното и езиково разнообразие; поддръжка на авторските права; планиране на обучението; изучаване и оценка на ефективността на обучението; потребителски интерфейси, и др.

**3. Стандарти и спецификации за е-обучение.** *Главната цел* на стандартизацията в областта на е-обучението е да се постигне преносимост<sup>1</sup> между различни системи или компоненти.

За осигуряване на преносимост на учебните ресурси, стандартите и спецификациите за е-обучение могат да бъдат обособени в три типа: за описание на метаданни, за представяне структурата на задачата и за пакетирание на учебни ресурси.

Стандартът за *описание на метаданни* представя концептуална схема за данните на учебните ресурси, която следва йерархична структура на представяне. Известни стандарти за описание на метаданни са ARIADNE, IEEE LOM, IMS Meta-data и SCORM Meta-data.

Например, *SCORM Meta-data* е механизъм за описание на метаданни на компоненти (от три различни типа) от SCORM-модела за пакетирание на съдържанието. Последната версия на SCORM от 2004 г. се базира на общ Web-базиран модел за пакетирание на съдържанието [2] и на обща среда за изпълнение на учебните ресурси [6]. SCORM Meta-data осигурява възможност за описание на учебни ресурси чрез създаване на стандартизирана структурна йерархия. Така дефинираните метаданни могат да се използват многократно от СеО или да бъдат присъединени към пакет за обмен на учебни ресурси.

*IMS Question & Test Interoperability* (IMS QTI) [7] е най-разпространената спецификация, чрез която се описва модел на данните за *представяне на тестови задачи* – поставяне на въпрос, определяне на възможни отговори и на верния отговор, осигуряване на обратна връзка с потребителя, и др. IMS QTI моделът на данните се задава в XML-формат, за да осигури възможно най-широко приложение и възможност за обмен на описанията между различни СеО, авторски системи, електронни банки, системи за съставяне на тестове [4] или изпитващи системи. Описанието на

---

<sup>1</sup>Преносимост е “. . . осигуряване на възможността, информация, която произлиза от един контекст, да бъде използвана в друг, по възможност, с използване на автоматизирани средства. . .” (<http://www.indecs.org/>).

дадена задача включва дефиниция на стандартните атрибути, които трябва да бъдат съпроводени от идентификация на задължителни и незадължителни елементи.

Стандартите за *пакетиране на учебни ресурси* дефинират механизъм за създаване на структурни единици, които позволяват трансфер на данни в други CeO. Процесът на пакетиране осигурява универсален начин за трансфер на данни, който се разделя на 3 етапа. *Първоначално* се създава специален манифест-файл, който съдържа описание на метаданните на пакета, спецификация на неговата структура и списък с препратки към физическите файлове на учебните ресурси, интегрирани в пакета. При *следващия етап* тези физически файлове се включват в пакета. При *последния етап*, пакетирането приключва, като преди това се архивират всички файлове, включително манифест-файла, физическите файлове и всички останали файлове, необходими за описание на материалите и задачите.

Стандартите за пакетиране на електронни учебни ресурси предоставят начин за обединение на разнотипни учебни ресурси с цел осигуряване на тяхната достъпност от различни места. Два от най-известните и утвърдени стандарти в тази посока са *IMS Content Packaging* [3] и *SCORM Content Packaging* [8].

**4. Национални инициативи.** Напоследък се наблюдава тенденция за осъзнаване на необходимостта от стандартизиране на е-обучението по целия свят. Едни от най-успешните инициативи за приемане на национални стандарти за е-обучение се разгръщат във Великобритания и Австралия.

Във Великобритания, съответните дейности се развиват в широк политически, социален и технически контекст. Правителството на Великобритания счита е-обучението за много важна част от образователната система, за което свидетелства документът “Напред към унифицирана стратегия за е-образование” (2003) и публикуваните през 2005 г. “Е-стратегия” и “Стратегия за е-обучение”. JISC Centre for Educational Technology and Interoperability Standards (JISC CETIS) е организация към Съвета по образование на Великобритания, на която е възложено да осигурява информация по отношение на образователните технологии с акцент върху свързаните с образованието технически стандарти за преносимост (например XML-схеми за учебно съдържание; информация за обучаваните – включително е-портфолио; учебен дизайн; оценяване; достъпност и промишлени системи).

JISC CETIS започва да функционира през 1998 г., като първоначално се занимава с разработване и разпространяване на открити технически спецификации като част от IMS. По късно CETIS разширява своята дейност и работи съвместно с различни стандартизиращи организации, свързани с образователния сектор на Великобритания. CETIS е разработила т.нар. *приложен профил* за описание на метаданни на учебни обекти, наречен UK LOM Core основан на IEEE LOM, оптимизиран за използване в образователната система на Великобритания.

Институтът за стандартизация на Великобритания играе водеща роля в разработването на национални стандарти и провеждането на правителствената политика и стратегия за е-обучение. Неговата дейност е фокусирана върху стандартите за метаданни, преносимост, онлайн-оценяване и др. До момента са приети 6 национални стандарта в тези области.

От 2000 г. Австралийският национален орган по образование (Australian National Training Authority) спонсорира инициатива, известна като “Австралийска рамка за гъвкаво обучение” (Australian Flexible Learning Framework) – по същество, стратегия

за осигуряване на Националното е-обучение. Целта на инициативата е разработване на национални хранилища с учебни материали и с възможности за споделяне и многократно използване на създадените е-ресурси. В съответния план за действие ясно е формулирано, че постигането на подходяща гъвкава национална образователна инфраструктура изисква приемане на общи технически стандарти и системи. Финансирани са и други национални проекти, свързани с преносимост на е-ресурси, като в резултат са препоръчани стандарти за: формат и пакетирание на съдържание; метаданни; речници; хранилища; Web-услуги; интелектуална собственост; клиентски платформи; достъпност и др. Стандартите са определени или разработени след консултации и съгласуване с ключови образователни и стандартизиращи организации на национално и регионално равнище, и в тясна връзка и зависимост с известни международни стандарти, спецификации и модели.

**5. Заключение.** За да бъдат открити, споделяни и ползвани (от множество потребители и в различен контекст), електронните документи (е-документи) е необходимо да бъдат описани по общоприети схеми и правила. В зависимост от съдържанието и контекста на използване на електронния документ, се разработват стандарти в различни тематични области – за обучение (SCORM, IMS, LOM и др.), за мултимедия (например MPEG-7), и т.н. За описание на отделния е-документ, като правило, всеки стандарт изисква твърде много (мета)данни, част от които могат да бъдат получени само от експерти в съответната област. Поради посочените причини, създаването на цифрови хранилища от “стандартизирани” е-документи в съответна предметна област (особено в национален мащаб), е трудоемка, висококвалифицирана и скъпоструваща дейност, която често не е по силите и на държавата.

В отговор на тази необходимост, Националният фонд за Научни изследвания подкрепи 3-годишен тематичен проект “Автоматизирано генериране на метаданни за спецификации и стандарти на е-документи” с участието на ПУ “П. Хилендарски”. ИМИ към БАН, ТУ – София и Нов български университет.

*Основна цел на Проекта* е създаване и изследване на технологии, методи и средства за автоматизирана спецификация на документи с различен електронен формат (текстов, графичен, и др.), съдържание (културно-исторически артефакти, учебни материали – включително резултати от провеждано е-обучение, геопространствени информационни системи, научни публикации, и др.) и разположение (локални мултимедийни хранилища, Интернет-страници и др.).

*Основните научни проблеми*, решения на които се търсят в рамките на Проекта, са: а) автоматизирано генериране на метаданни от текстови документи; б) автоматизирано генериране на метаданни от мултимедийни документи; в) автоматизирано създаване и тестване на цифрови хранилища в тематични области като културно-историческо наследство, е-обучение, геопространствени информационни системи и автоматизирано реферирание на научни публикации.

*Основни задачи на Проекта в областта на е-обучението*, са: разработване на методика за осигуряване на преносимост в СеО; проектиране на софтуерни средства за преносимост; разработване на софтуер за експорт и импорт на учебни ресурси и данни в електронни формати с различно предназначение; тестване и провеждане на експерименти в конкретни СеО (национални, университетски, фирмени и др.) с подобряване на тяхната функционалност, и др.

За постигане на поставената цел е проведен обстоен и задълбочен *анализ на*

*стандарти, методи и средства за генериране на метаданни за е-документи* според тяхното съдържание, контекст (на използване) и форма (на съхранение). Важен резултат, следствие на анализа, е пакет от задания за разработване на национални стандарти в съответните области. Очакван резултат в следващ етап на Проекта е създаването на технология и методи за автоматизирано поддържане на цифрови хранилища и на свързани с тях дейности като генериране (включително и от Интернет-страници) и актуализиране на виртуални каталози, организация на търсене по съдържание; отстраняване на логически несъответствия, и др.

Конкретни резултати на Проекта ще бъдат функциониращ модел на мултимедиян архив (с възможности за генериране на метаданни за съхраняваните документи) и разработена изследователска методика за каталогизиране на цифрови архиви.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Australian National Training Authority, Introduction to Standards and Specifications for Learning Objects and Repositories, VET Learning Object Repository Project, 2003, <http://flexiblelearning.net.au/>.
- [2] G. ТОТКОВ, Т. УЗУНОВ, Р. ДОНЕВА, Н. КАСАКЛИЕВ. E-learning Standardization – Bulgaria: Current Status, Issues and a Possible Solution, Proc. of Int. Conf. CompSysTech'08 (2008) IV.2-1–IV.2-6.
- [3] IMS Content Packaging, <http://imglobal.org>.
- [4] M. SOKOLOVA, G. ТОТКОВ. Extended IMS Specification for Accumulative Test System. Proc. of the International Conference CompSysTech'08, Gabrovo, Bulgaria, 2008, V.14-1–IV.14-6.
- [5] P. DODDS, S. E. THROPP. SCORM Content Aggregation Model, Advanced Distributed Learning, 2004.
- [6] P. DODDS, S. E. THROPP. SCORM Run-Time Environment, Advanced Distributed Learning, 2004.
- [7] C. SMYTH, E. SHEPHERD, L. BREWER, S. LAY. IMS Question & Test Interoperability: An Overview, <http://www.imglobal.org/>, 2002.
- [8] The SCORM Overview, <http://www.adlnet.org/>, 2004.

Росица Желязкова Донева  
Георги Атанасов Тотков  
Елена Петрова Сомова  
Пловдивски Университет “П. Хилендарски”  
ул. Цар Асен 24  
4000 Пловдив  
e-mail: rosi@uni-plovdiv.bg  
e-mail: totkov@uni-plovdiv.bg  
e-mail: eledel@uni-plovdiv.bg

## **TOWARDS BULGARIAN UNIFIED INFORMATION EDUCATION AREA**

**Rositsa Doneva, George Totkov, Elena Somova**

The e-learning standardization process is an active, continuously evolving and dynamical process that has been developed very rapidly in the last years. The seriousness of the problem because of absence of integrated information education area in our country is not well understood. The goal of the paper is to pose the problem for discussion to the educators' community and to review some possible solutions to solve it. Some of well-known e-learning standards, specifications and reference models are presented shortly as a possible basis for creation of a national standard/ specification in the field of e-learning. Some of the most successful foreign initiatives and projects related to the development of efficient education infrastructures are examined. The main objectives and the first obtained results of a Project for automated creation of standardized digital repositories in various subject domains (incl. e-learning) are presented.