

Открытая система ИТ-образования как инструмент формирования цифровых навыков

<http://msu.mnc.ru/>



В.А. Сухомлин, Проф. МГУ им. Ломоносова,
ВМК МГУ

sukhomlin@mail.ru

Предпосылки

Современное общество охвачено процессами трансформации всех аспектов человеческой деятельности, нацеленными на освоения нового этапа мирового экономического развития, определяемого понятием цифровая экономика.

За точку отсчета системного целенаправленного движения в этом направлении примем проведение **Министерской конференции 2016г.** (в Канкуне. Мексика. 22-23 июня 2016г.) участниками которой стали министры стран-членов Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD), Европейского союза и ряда других стран (Россия участие в этой конференции не принимала), на которой была принята **ДЕКЛАРАЦИЯ МИНИСТРОВ О цифровой экономике: ИННОВАЦИИ, РОСТ И СОЦИАЛЬНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ** [1].

С 1 декабря 2016 г. путь в цифровую экономику стал магистральным и для российской экономики после того, как **Президент РФ В.В. Путин**, выступая с ежегодным посланием к Федеральному Собранию произнес: «Предлагаю запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики...» [2].

Цифровые навыки и цифровая грамотность

Одна из задач **ДЕКЛАРАЦИИ** определяет необходимость «приложения усилий, направленных на то, чтобы все люди имели **навыки**, необходимые для участия в цифровой экономике и цифровом обществе; чтобы развивался потенциал образовательных и обучающих систем, направленных на выявление спроса на **общие и специализированные цифровые навыки и обучение этим навыкам, развитие навыков** посредством дополнительного образования, с помощью непрерывного обучения и обучения по месту работы, а также способствующих повышению уровня **цифровой грамотности**, эффективности использования информационно-коммуникационных технологий (ИТ) в образовании и подготовке кадров».

Центральным становится вопрос о кадрах с необходимыми **навыками** и об образовательных технологиях развития таких **навыков**.

Теперь на практике становятся востребованными не просто дипломы и сертификаты об образовании, а сами конечные результаты образовательных, учебных, тренинговых процессов - «**навыки**» (**skills**).

Цифровые навыки и цифровая грамотность

В цифровой экономике значительная доля навыков имеет явно цифровой характер. Таким образом важнейшую роль в цифровую эпоху играют именно **цифровые навыки и цифровая грамотность**.

Под **цифровой грамотностью** будем понимать способность человека уверенно владеть ИТ-инструментарием, оценивать информацию, получаемую из нескольких источников, оценивать ее достоверность и полезность с помощью самостоятельно установленных критериев, а также уметь решать задачи, которые требуют того, чтобы найти информацию, связанную с незнакомым контекстом, при наличии неоднозначности и без явных указаний. Такая грамотность в цифровую эпоху носит универсальный общезначимый характер, она нужна всем членам общества и формирует важную составляющую информационной культуры человека [4].

Цифровые навыки и цифровая грамотность

Навыки представляют способность конкретного или абстрактного работника обеспечить осуществление аспектов конкретной профессиональной деятельности, причем на конкретной рабочей позиции и в конкретное время.

Навыки - динамические сущности, ассоциированные с конкретным контекстом или экосистемой профессиональной деятельности.

Они обладают собственным **жизненным циклом**, связанным с жизненными циклами рабочего места и самого работника.

Навыки образуют некоторую систему профессиональных умений, в основе которой лежат **базовые навыки** (например, фундаментальные или инструментальные), характеризующиеся определенной устойчивостью во времени.

Также в эту систему входят навыки, требующие постоянного обновления и развития на протяжении их жизненного цикла. Такие навыки можно назвать **операционными навыками**.

С навыками также могут быть ассоциированы механизмы и инструменты, обеспечивающие их актуализацию на протяжении жизненного цикла (СУЗ).

Классификация цифровых навыков

- 1) Общие ИТ-навыки** - должны обладать работники самого широкого спектра профессий с тем, чтобы иметь возможность использовать ИТ в своей повседневной работе.
- 2) Профессиональные ИТ-навыки** - необходимы для производства продуктов, услуг и ресурсов в сфере ИТ.
- 3) Проблемно-ориентированные цифровые навыки** - САПР, BIM-платформы, ГИСы, фреймворки для решения задач биоинформатики и пр.
- 4) Комплементарные ИТ-навыки (complementary skills)** - навыки использования ИТ самой экосистемы для выполнения новых задач, связанных с применением ИТ на рабочем месте, например, использование социальных сетей для коммуникации с коллегами и клиентами, продвижение бренда продуктов на платформах электронной коммерции, бизнес-планирование и т.п.
- 5) Навыки использования возможностей цифровой экономики** - навыки использования различных полезных сервисов и процессов, реализуемых на основе инфраструктуры Интернета вещей и функциональных компонент цифровой экономики (службы облачных хранилищ автоматизация выполнения процессов логистики,

Факторы, определяющие вызовы системе цифровых навыков

- Важнейшие факторы, характеризующие новый экономический уклад (Стратегия научно-технологического развития РФ [6]), указывающие ограничения традиционной системы производства кадров, относятся:
- **сжатие инновационного цикла**: существенное сокращение времени между получением новых знаний и созданием технологий, продуктов и услуг, их выходом на рынок;
 - **размывание дисциплинарных и отраслевых границ** в исследованиях и разработках, междисциплинарный и конвергентный характер исследований;
 - **резкое увеличение объема научно-технической информации**, возникновение принципиально новых способов работы с ней и форм организации аппаратных и программных инструментов проведения исследований и разработок;
 - **рост требований к квалификации исследователей**, международная конкуренция за талантливых высококвалифицированных работников и привлечение их в науку, инженерию, техническое предпринимательство;
 - **возрастание роли международных стандартов.**

Особенности цифровых навыков

- 1) Навыки имеют непосредственную связь с рабочей позицией, рабочим местом.** Без такового они не имеют смысла. Учитывая высокую динамику процессов цифровой экономики, навыки характеризуются динамикой своего жизненного цикла,
- 2) Междисциплинарный характер навыков,** заключающийся в том, что содержание или семантическая нагрузка навыков может захватывать несколько различных конвергентных предметных областей, что естественно усложняет обучение этим навыкам.
- 3) Быстрое развитие технологической оснащённости экосистемы рабочего места,** что требует постоянного обновления комплементарных цифровых навыков.
- 4) Факторы мобильности и конкурентности навыков,** которые, как правило, будут объединяться в виртуальном пространстве для решения общих задач, минуя административные и международные границы.
- 5) Возрастающая роль международных стандартов,** всеобъемлющая система которых формируется мировым сообществом, обеспечивая продуктам и процессам, свойства

Методическое обеспечение – фундамент системы цифровых навыков.

Методическое обеспечение (**система образовательных стандартов**)

системы цифровых навыков должна удовлетворять требованиям:

- **целостность представления образовательных стандартов**, построение их на единой концептуальной базе, с едиными архитектурными и технологическими принципами и решениями;
- **управление знаниями** – стандарты должны определять своды актуальных своевременно обновляемых знаний;
- **полнота покрытия направлений/профилей и уровней подготовки кадров**;
- **определение тщательно спроектированных объемов базовых знаний**, на основе которых формируются базовые/фундаментальные навыки;
- **включение методических рекомендаций** по разработке общих образовательных программ и их диверсификации;
- **сопровождение системы стандартов с помощью эффективного признанного профессиональным сообществом механизма сопровождения и актуализацию сводов знаний и стандартов**;
- **обеспечение высокой гибкости и адаптивности стандартов** к быстро меняющимся требованиям практики.

Особенности системы международных образовательных стандартов в ИТ-области (стандартов куррикулумов)

- 1. Характеризуется целостностью** (все стандарты разработаны на основе Computing Curricilum 2005 с едиными терминологией, принципами построения, архитектурой представления знаний в виде многоуровневой иерархической структуры).
- 2. Дифференциация направлений подготовки** в соответствии с характером деятельности ИТ-специалистов различных профилей,
- 3. Знание-ориентированность** как важнейший принцип построения стандартов методических материалов по разработке учебных программ, называемых куррикулумами (Curriculum), основу которых составляют спецификация структуры и собственно объемы (сводов) актуальных знаний.
- 4. Центральной концепцией служит концепция ядра (CORE) свода знаний** – выделение в ВОК минимально необходимого содержания для всех учебных программ конкретного профиля подготовки, что способствует поддержке целостности образовательного пространства, мобильности учащихся, гарантирует заданный уровень качества базовой подготовки специалистов данного профиля.

Особенности системы международных образовательных стандартов в ИТ-области (стандартов куррикулумов)

- 5. Дана детальная спецификация профессиональных характеристик выпускников конкретного профиля, целей подготовки и результатов обучения, ассоциированных с дидактическими единицами сводов знаний и определяющих семантический портрет формируемых цифровых навыков.**
- 6. Включены рекомендации методического характера по диверсификации направлений подготовки [11], составлению учебных планов, компоновки курсов из модулей знаний и пр.**
- 7. Включены описания примеров основных учебных программ, а также программ учебных курсов, разработанных известными университетами.**
- 8. Консорциумный подход к разработке и сопровождению стандартов куррикулумов.**
- 9. Непрерывность обновления стандартов куррикулумов.** Процесс куррикулумной стандартизации с начала этого века принял непрерывный характер – по существу сразу же после издания очередного финального документа, возобновляется работа по подготовке его следующей версии.

Особенности системы международных образовательных стандартов в ИТ-области (стандартов куррикулумов)

10. Полнота системы стандартов куррикулумов компьютеринга.

А) Предлагает полный набор куррикулумов для подготовки ИТ-профессионалов: бакалавров и магистров.

В) Стандарт для обучения компьютерным наукам в колледжах и школах. Этим стандартом является документ [CSTA K-12 CS Standards, 2011 Edition](#) [12]. Он охватывает вопросы обучения информатике как в младшей школе, так и в старшей, включая углубленное обучение школьников, склонных к изучению компьютерных наук.

С) Стандарты для разработки учебных программ подготовки на степень ассоциата (Associate-Degree Computing Curricula), которая присваивается после двух лет обучения в колледже или вузе [13].

Программы ассоциата могут быть весьма востребованными в сфере дополнительного ИТ-образования, прежде всего, для краткосрочной подготовки ИТ-навыков, необходимых на рабочих позициях прикладных программистов, администраторов систем и сетей, администраторов веб-ресурсов и баз данных, эксплуатационщиков приложений и т.п.

Открытая система ИТ-образования

Далее будем называть открытой системой ИТ-образования (ОСИТО) совокупность образовательных деятельностей/процессов, осуществляемых на основе международных образовательных стандартов в ИТ-области.

Резюмируя вышесказанное, можно утверждать, что мировым сообществом создан весьма развитый методический базис системы ИТ-образования в виде пакета стандартов куррикулумов, сопровождение которого обеспечивается международной системой консорциумной стандартизации, и именно этот базис должен быть взят за основу при развертывание национальной системы цифровых навыков, т.е. построение последней должно осуществляться именно как открытой системы ИТ-образования, функционирующей на основе использования международных образовательных стандартов куррикулумов

Пример реализации

Примером, демонстрирующим практичность сделанных выводов, может служить подход развития цифровых навыков населения целой страны, воплощенный в инициативе Президента США Барака Обамы «Computer Science (CS) for All» (30 янв. 2016 г.) [17]. В своем обращении к нации Президент призвал к углубленному изучению основ CS, как в школе, так и специалистами любых профессий в качестве второго образования - «CS дает новые базовые знания и навыки (skills), необходимые для создания экономических возможностей и социальной мобильности, оказывающие влияние на каждый сектор экономики».

Поддержкой этой инициативы стало выделение \$4 млрд. для ее реализации на практике плюс подготовка за счет госбюджета 50000 преподавателей по CS для школ и колледжей США.

И в связи с этой инициативой особую актуальность приобретают как образовательный стандарт для школьного образования, так и стандарты ассоциата как инструмента развития цифровых навыков в рамках второго образования.

Пример реализации

Казалось бы речь идет об очевидных вещах.

Однако основным препятствием на пути трансформации национальной системы цифровых навыков к открытой системе ИТ-образования являются федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС), в основу которых был положен чуждый университетскому образованию компетентностный подход, антипод знание-ориентированному подходу.

В течение более десятилетия существующая концепция ФГОС навязывалась системе высшего образования в рамках реформы российского образования (во многом деструктивной [18]), существенно ограничивая перспективу ее развития.

И это противоречие – насущной необходимости перехода к процессам, управляемым знаниями, в том числе и в образовании, и существующей тормозящей движение вперед нормативно-методической базой в виде ФГОС, требует своего наискорейшего разрешения.

Литература

1. [Министерской декларации: о цифровой экономике: инновации, рост и социальное процветание. \[электронный ресурс\] // URL: http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf](http://www.oecd.org/sti/ieconomy/Digital-Economy-Ministerial-Declaration-2016.pdf) .
2. Послание Президента Федеральному Собранию. [электронный ресурс] // URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53379>
3. Vasily Kupriyanovsky, Vladimir Sukhomlin, Andrey Dobrynin, Alexander Raikov, Feodor Shkurov, Vladimir Drozhzhinov, Natalia Fedorova, Dmitry Namiot. Навыки в цифровой экономике и вызовы системы образования. International Journal of Open Information Technologies ISSN: 2307-8162 vol. 5, no. 1, 2017. - С. 19-25.
4. [Колин К.К.](#), [Урсул А.Д.](#) Информация и культура. Введение в информационную культурологию. «Стратегические приоритеты», Москва, 2015, с. 300.
5. Skills for a Digital World 2016 Ministerial Meeting on the Digital Economy Background Report. [электронный ресурс] // URL: http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/skills-for-a-digital-world_5jlwz83z3wnw-en. Retrieved: Dec, 2016.
6. Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации". [электронный ресурс] // URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201612010007> .
7. Сухомлин В.А. Международные образовательные стандарты в области информационных технологий. Прикладная информатика, 2012, № 1(37), с. 33-54.
8. Сухомлин В. А., Зубарева Е. В. Куррикулумная парадигма — методическая основа современного образования // Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2015. — Т. 1, № 11. — С. 54–61.
9. Сухомлин В. А., Зубарева Е. В. Куррикулумная стандартизация ИТ-образования на современном этапе// Современные информационные технологии и ИТ-образование. — 2016. — Т. 3.1, № 12. — С. 40–47.
10. Computing Curricula 2005 (CC2005). Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE.
11. Сухомлин В.А., Андропова Е.В. Диверсификация программ профессиональной подготовки в международных образовательных стандартах в области информационных технологий. Вестник Московского университета. Серия 20. Педагогическое образование, № 1, 2013, с. 73-87.
12. CSTA K–12 CSTA K-12 CS Standards, 2011 Edition K-12 (K-12) [электронный ресурс] // URL: http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf (дата обращения 1.10.2016).
13. Associate-Degree Computing Curricula [электронный ресурс] // URL: <http://csecc.acm.org/> (дата обращения 1.10.2016).
14. Computer Science Transfer <http://csecc.acm.org/guidance/computer-science> Retrieved: Dec, 2016.
15. Computer Engineering Transfer <http://csecc.acm.org/guidance/computer-engineering> Retrieved: Dec, 2016.
16. Software Engineering Transfer URL:<http://csecc.acm.org/guidance/software-engineering> Retrieved: Dec, 2016.
17. Computer Science For All <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/01/30/computer-science-all> Retrieved: Dec, 2016.
18. Сухомлин В.А. Полная победа инноваций над российским образованием : (размышления российского профессора о реформах высш. образования) / В. А. Сухомлин // Вестн. Московского ун-та. Сер. 20, Педагогическое образование. – 2009 – № 1 – С. 16-40