

Цифровые навыки и проблемы их формирования

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



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

sukhomlin@mail.ru

Предпосылки

Современное развитие цифровой экономики (**ЦЭ**) привело к цифровой трансформации всех аспектов человеческой деятельности (торговля, строительство, умные города, транспорт), включая науку и образование.

За точку отсчета системного разворота в сторону ЦЭ 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, **ОЕСД**), Европейского союза (**ЕС**) 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, что огласил **Президент РФ В.В. Путин**, выступая с ежегодным посланием к Федеральному Собранию. [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 (skills) 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

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**).

Также в эту систему входят навыки, требующие постоянного обновления и развития на протяжении их жизненного цикла.

Такие навыки можно назвать **операционными навыками**.

Классификация цифровых навыков

- **1. Общие ИТ-навыки**, позволяющие работникам самого широкого спектра профессий использовать ИТ в своей повседневной работе.
- **2. Профессиональные ИТ-навыки**, требуемые специалистам в области ИКТ и их приложений для производства продуктов, услуг и ресурсов в сфере ИКТ.
- **3. Проблемно-ориентированные цифровые навыки** - навыки специалистов, разрабатывающих и использующих специализированные проблемно-ориентированные платформы, приложения, пакеты программ, САПРы и т.п.
- **4. Комплементарные ИТ-навыки (complementary skills)** – навыки использования возможностей экосистемы для выполнения отдельных задач, связанных с применением ИТ на рабочем месте:
использование соц. сетей для коммуникации с коллегами и клиентами, продвижение бренда продуктов на платформах электронной коммерции, анализ больших данных, бизнес-планирование и т.п.
- **5. Навыки использования приложений и сервисов цифровой экономики** - навыки использования различных специализированных сервисов и приложений, реализуемых на основе инфраструктуры Интернета Вещей и функциональных компонент цифровой экономики.

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 (роль классических университетов);
- **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 «открытости».

НИР: Система развития навыков цифровой экономики

Система развития цифровых навыков (СРЦН) как востребованный инструмент анализа, выявления, каталогизации, управления жизненным циклом актуальных навыков рынка труда цифровой экономики и действенной технологией селекции, подготовки, развития, интеграции кадров-навыков в интересах повышения уровня профессионального образования граждан, повышения эффективности функционирования отраслей цифровой экономики, повышения эффективности национальной системы образования.

Модель цифрового навыка



Модель цифрового навыка

- **Блок идентификации навыка**, включающий имя навыка (возможно, составное) и его код в выбранной системе квалификаций.
- **Общее описание** – определение сферы применения (score), назначение и общее описание функционала навыка (компетенций).
- **Описание ролей и трудовых функций** – определение наиболее характерных выполняемых специалистом с данным навыком ролей, а также описание соответствующих ролям трудовых функций, процессов, процедур.
- **Операционные навыки**, непосредственно связанные с выполнением целевых (трудовых) функций и, как правило, требующие постоянного обновления и развития на протяжении жизненного цикла целевого навыка.
- **Базовые навыки** – базовые знания и умения, которые необходимы для профессионального освоения и использования операционных навыков.

Модель цифрового навыка

- **Комплементарные навыки** – цифровые навыки экосистемы, которые могут принести новые возможности при использовании их на рабочем месте.
- **Общие ИТ-навыки** – владение ИТ-инструментарием общего назначения и его использование на рабочем месте.
- **Набор нефункциональных требований и характеристик** – определяет дополнительные атрибуты, связанные с данным навыком (уровень зарплаты для работника с данным навыком, стаж работы, образовательный ценз, гриф допуска к закрытой информации, и пр.).
- **Комплект тестов на соответствие навыку** – набор описаний типовых заданий на применение основных трудовых функций для проверки соответствия кандидата профессиональным требованиям навыка.
- **История навыка** – информационная база, в которой хранятся истории изменений навыка на протяжении его жизненного цикла.

Модель цифрового навыка

- Важным свойством данной модели является то, что она отражает многомерность и динамику понятия цифрового навыка.
- Как сам навык (основной функциональный план навыка), так и его составные части имеют дополнительные измерения.
- Дополнительными измерениями навыка являются:
 - 1) L - карьерный уровень или уровень ответственности реализации навыка;
 - 2) S - шкала событий жизненного цикла навыка, вызывающих изменение его статуса, с помощью которой определяется версия навыка;
 - 3) W - пространство спецификаций требований (контекста) конкретного рабочего места, определяющие дополнительные условия реализации навыка в конкретной организации, в конкретное время, на конкретной рабочей позиции.

SFIA - стандартный язык описания ИТ (ИКТ)-навыков

SFIA - система профессиональных стандартов в сфере ИТ, первая версия которой была разработана в начале текущего столетия в Великобритании **для информационной эпохи**, а текущая **шестая** версия соответствует требованиям **цифровой экономики**.

От всех других подходов к стандартизации профессиональной деятельности в сфере ИТ, SFIA отличается:

- системностью,
- охватом всех основных видов деятельности в сфере ИТ (около 100),
- глобальным применением в различных странах,
- непрерывной поддержкой в части развития, преподавания и сертификации специалистов.

SFIA - стандартный язык описания ИТ (ИКТ)- навыков

Введены семь уровней ответственности работника, в порядке возрастания они называются в повелительном наклонении:

- 1. *следуй;***
- 2. *помогай;***
- 3. *применяй;***
- 4. *создавай возможности;***
- 5. *обеспечивай/советуй;***
- 6. *инициируй/влиять;***
- 7. *формулируй стратегию, вдохновляй и мобилизуй.***

Версия 6 SFIA вводит классификацию и описание ИТ-навыков, сгруппированных по **категориям (6)** и **подкатегориям (15)**. **Навыков** (профессиональных ролей – около 100).

Модель навыка SFIA



Skill name

Skill code

Overall description of skill

Generic definition of level

Skill at a level

• **Digital forensics**
• **DGFS**
The collection, processing, preserving, analysis, and presentation of forensic evidence based on the totality of findings including computer-related evidence in support of security vulnerability mitigation and/or criminal, fraud, counterintelligence, or law enforcement investigations.

Enable

Level 4

Autonomy

Works under general direction within a clear framework of accountability...

Influence

Influences customers, suppliers and partners at account level...

Complexity

Work includes a broad range of complex technical or professional activities, in a variety

Knowledge

Has a thorough understanding of recognised generic industry bodies of knowledge...

Business skills

Communicates fluently, orally and in writing, and can present

• **DGFS Level 4:** Contributes to digital forensic investigations. Processes and analyses evidence in line with policy, standards and guidelines and supports production of forensics findings and reports.

SFIA - стандартный язык описания ИТ (ИКТ)-навыков

Категории соответствуют тематическим областям:

1. **Strategy and Architecture** - Стратегия и архитектура
2. **Change and Transformation** -Изменение и преобразование
3. **Development and Implementation** -- Разработка и реализация
4. **Delivery and Operation** - Доставка и эксплуатация
5. **Skills and Quality** - Навыки и качество
6. **Relationships and Engagement** - Отношения и взаимодействие

SFIA представляет собой двумерную таблицу.

Колонки имеют следующие названия:

категории/подкатегории (навыков), навыки, коды (навыков) и возможные уровни ответственности и подотчетности работника, обладающего соответствующим навыком.

Категории и подкатегории цифровых навыков

Strategy and architecture

- Information strategy
- Advice and guidance
- Business strategy and planning
- Technology strategy and planning

Стратегия и архитектура

- Информационная стратегия
- Советы и рекомендации
- Бизнес-стратегия и планирование
- Технологическая стратегия и планирование

Change and transformation

- Business change implementation
- Business change management

Изменение и трансформация

- Реализация бизнес-изменений
- Управление изменениями бизнеса

Development and implementation

- Systems development
- User experience
- Installation and integration

Разработка и реализация

- Разработка систем
- Пользовательский опыт
- Установка и интеграция

Delivery and operation

- Service design
- Service transition
- Service operation

Доставка и эксплуатация

- Дизайн сервисов
- Переход на обслуживание
- Эксплуатация сервиса

Skills and quality

- Skill management
- People management
- Quality and conformance

Навыки и качество

- Управление навыками
- Управление персоналом
- Качество и соответствие

Relationships and engagement

- Stakeholder management
- Sales and marketing

Отношения и взаимодействие

- Управление заинтересованными сторонами
- Продажи и маркетинг

Skills Framework for the Information Age version 6



		1 Follow	2 React	3 Work	4 Solve	5 Manage, Advise	6 Advise, Influence	7 Set Strategy, Inspire, Enable
Strategy and vision	Information strategy					Information strategy (IS1)	Information system coordination (ISC)	
						Information strategy (IS1)	Information system coordination (ISC)	
	Business strategy and planning					Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
						Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
	Business strategy and planning					Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
						Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
	Business strategy and planning					Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
						Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
	Business strategy and planning					Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
						Business strategy (BS1)	Business process development (BPD)	
Change and transformation	Business change implementation					Business change implementation (BCI)	Business change implementation (BCI)	
	Business change management					Business change management (BCM)	Business change management (BCM)	
Development and implementation	System development and implementation					System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
						System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
	System development and implementation					System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
						System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
	System development and implementation					System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
						System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
	System development and implementation					System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
						System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
	System development and implementation					System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
						System development and implementation (SDI)	System development and implementation (SDI)	
Delivery and operations	Service design					Service design (SD1)	Service design (SD1)	
						Service design (SD1)	Service design (SD1)	
	Service transition					Service transition (ST1)	Service transition (ST1)	
						Service transition (ST1)	Service transition (ST1)	
	Service operation					Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
						Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
	Service operation					Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
						Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
	Service operation					Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
						Service operation (SO1)	Service operation (SO1)	
Skills and quality	Skill management					Skill management (SM1)	Skill management (SM1)	
						Skill management (SM1)	Skill management (SM1)	
	People management					People management (PM1)	People management (PM1)	
						People management (PM1)	People management (PM1)	
	Quality and assurance					Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
						Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
	Quality and assurance					Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
						Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
	Quality and assurance					Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
						Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)	
Quality and assurance					Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)		
					Quality and assurance (QA1)	Quality and assurance (QA1)		
Performance and engagement	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	
	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	
Performance and engagement	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	
	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	
Performance and engagement	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	
	Performance management					Performance management (PM2)	Performance management (PM2)	

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.

ИТ-конференции на ВМК МГУ 2018

29 ноября - 2 декабря 2018 года ВМК МГУ проводит серию научных конференций - <http://it-edu.oit.cmc.msu.ru/> :

III Международной научной конференции «Конвергентные когнитивно-информационные технологии»;

XIII Международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование»;

VIII Международной конференции-конкурса «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования» – ИП-2018.

Круглый стол - «Цифровая трансформации образования и обучения 2» ?!

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.

Литература

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 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.
19. The Skills Framework for the Information Age (SFIA) – free use for organisations to acquire, develop and manage the skills and competencies of their workforce. - <https://www.sfia-online.org/en> (обращение 7 апреля 2017 г.)
20. Professional IT Standards. -- IP3: International Professional Practice Partnership -- A global partnership to strengthen the IT profession, IFIP, <http://ipthree.org/gain-ip3-accreditation/ip3-accreditation-program/it-professional-standards/> (обращение 7 апреля 2017 г.)