

# Концепция навыков информационного века и принципы ее реализации в системе развития цифровых навыков ВМК МГУ & Базальт СПО



- Владимир Сухомлин, Елена Зубарева, Дмитрий Намиот, Алексей Якушин

[sukhomlin@mail.ru](mailto: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].

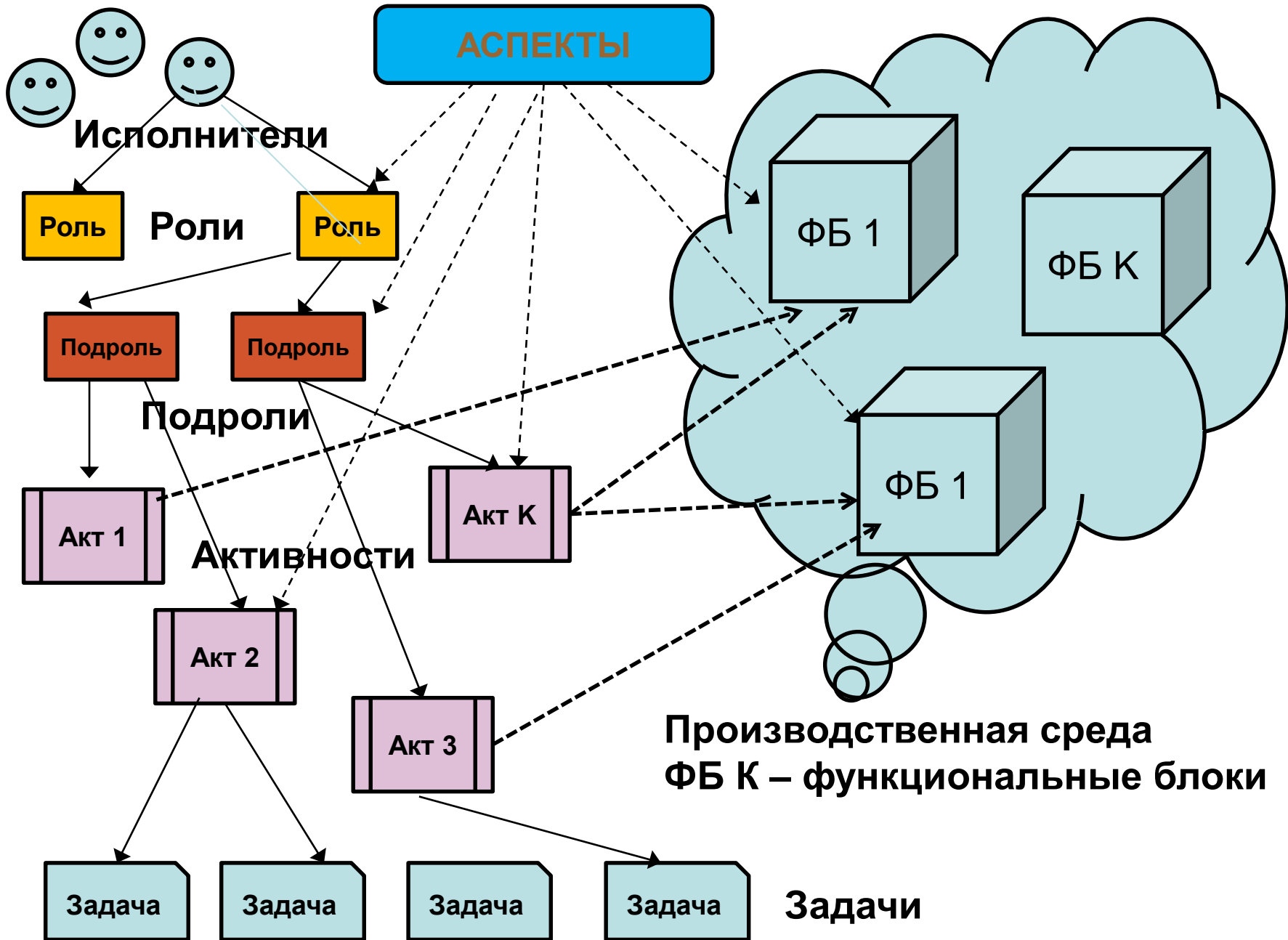
# Цифровые навыки и цифровая грамотность

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)**.

# Модель использования навыка/роли



# Цифровые навыки и их жизненный цикл

**Навык (skill) отождествляем с ролью/подролью**

**Навык (skill)** – характеризуется профессиональным, эффективным выполнением некоторой части производственной деятельности (активностей с учетом аспектов)

**Навык (skill)** определяется:

- выполняемыми **активностями** (целевыми или операционными действиями) с учетом **аспектов**
- **знаниями**, необходимыми для выполнения активностей – ключевой элемент навыка
- **контекстом рабочего места** (привязкой к ж.ц. рабочего места)

**skills** трактуются как **неявные знания (tacit knowledge)** или **«ноу-хау»**

**Первая задача** – выявлять актуальные навыки и давать их **полное описание**

# 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.

# Метамоделль цифрового навыка рабочего места



## Метамодел ь цифрового навыка

- **Блок идентификации навыка:** содержит имя навыка (возможно, составное) и его код в выбранной системе классификации (или список кодов систем классификаций)
- **Общее описание:** определение области применения, назначения и общей функциональности навыка
- **Описание активностей роли** (выполняемых ими функций): определение основных (трудовых) функций, соответствующих функциональности навыка.
- **Целевые или операционные навыки:** спецификация профессиональных требований, необходимых для выполнения целевых функций навыка
- **Базовые навыки:** базовые знания и умения, которые необходимы для владения и использования навыком на требуемом уровне ответственности.



# Метамодел ь цифрового навыка

- **Комплементарные навыки:** цифровые навыки экосистемы, которые могут привнести новые возможности при использовании их на рабочем месте
- **Общие ИТ-навыки:** требуемый ИТ-инструментарий общего назначения для его использования на рабочем месте
- **Набор нефункциональных требований (аспекты):** дополнительные аспекты, связанные с данным навыком. (требования к информационной безопасности, стажу работы, квалификации, условиям труда и пр.)
- **Комплект тестов на соответствие навыку:** набор описаний типовых заданий для проверки соответствия кандидата на роль исполнителя требованиям навыка
- **История навыка:** информационная база, в которой хранятся истории изменений навыка на протяжении его жизненного цикла

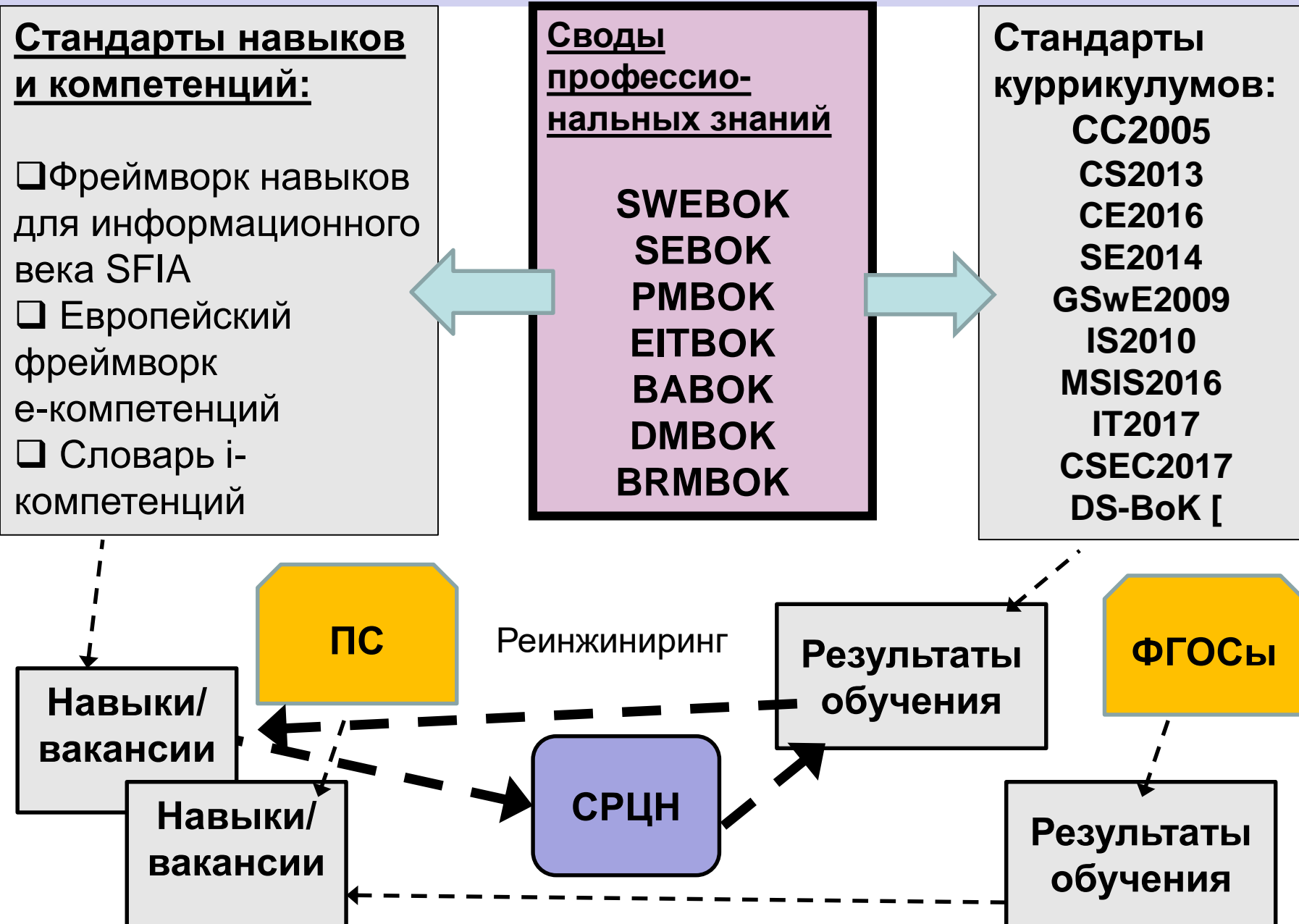
# Метамодел ь цифрового навыка

- 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.

# Круговорот цифровых навыков



# Ресурсы знаний для описания и развития навыков

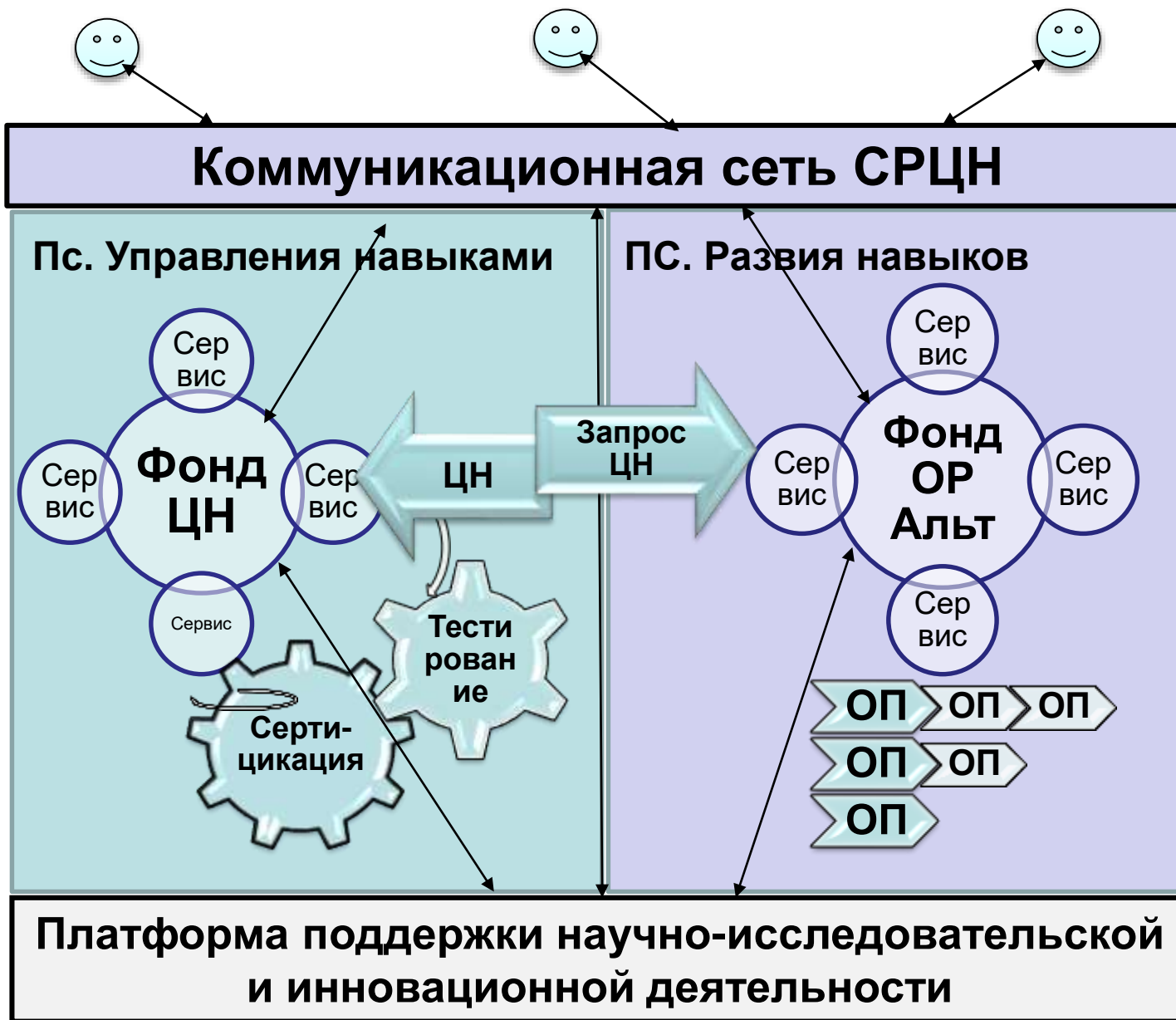


# Основные задачи развития цифровых навыков

- (1) Выявление, анализ, классификация, спецификация, фондирование и сопровождение актуальных **навыков** по отраслям (создание **фонда ЦН**)
- (2) Создание фонда **ОР** (на базе системы Альт и СПО - **Фонд ОР Альт**) и образовательных технологий, ориентированных на развитие ЦН
- (3) Реализация образовательных процессов подготовки актуальных ЦН
- (4) Реализация процессор сертификации и тестирования актуальных ЦН
- (5) Поддержка научно-исследовательской и инновационной деятельности

Эти задачи возлагаются на систему развития цифровых навыков (СРЦН)

# Концептуальная модель СРЦН



## 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 **седьмая** версия соответствует требованиям **цифровой экономики**. От всех других подходов к стандартизации профессиональной деятельности в сфере ИТ, SFIA отличается:

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

# 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



# 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 7 SFIA вводит классификацию и описание ИТ-навыков, сгруппированных по **категориям (6)** и **подкатегориям (17)**.

**Навыков** (профессиональных ролей – более 100 (102))

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

# Skills Framework for the Information Age version 6



	1 Admin	2 Build	3 Maint	4 Enable	5 Monitor, Analyse	6 Optimise, Influence	7 Lead, Strategise, Inspire, Innovate	
Strategy and Architecture	Information strategy				Information strategy 2019	Information strategy 2020	Information strategy 2021	
					Information strategy 2022	Information strategy 2023	Information strategy 2024	
					Information strategy 2025	Information strategy 2026	Information strategy 2027	
					Information strategy 2028	Information strategy 2029	Information strategy 2030	
	Architecture	Architecture 2019	Architecture 2020	Architecture 2021	Architecture 2022	Architecture 2023	Architecture 2024	Architecture 2025
		Architecture 2026	Architecture 2027	Architecture 2028	Architecture 2029	Architecture 2030	Architecture 2031	Architecture 2032
	Business strategy and planning	Business strategy 2019	Business strategy 2020	Business strategy 2021	Business strategy 2022	Business strategy 2023	Business strategy 2024	Business strategy 2025
		Business strategy 2026	Business strategy 2027	Business strategy 2028	Business strategy 2029	Business strategy 2030	Business strategy 2031	Business strategy 2032
	Technical strategy and planning	Technical strategy 2019	Technical strategy 2020	Technical strategy 2021	Technical strategy 2022	Technical strategy 2023	Technical strategy 2024	Technical strategy 2025
		Technical strategy 2026	Technical strategy 2027	Technical strategy 2028	Technical strategy 2029	Technical strategy 2030	Technical strategy 2031	Technical strategy 2032
Design and Implementation	Business design implementation	Business design implementation 2019	Business design implementation 2020	Business design implementation 2021	Business design implementation 2022	Business design implementation 2023	Business design implementation 2024	
		Business design implementation 2025	Business design implementation 2026	Business design implementation 2027	Business design implementation 2028	Business design implementation 2029	Business design implementation 2030	
	Business design management	Business design management 2019	Business design management 2020	Business design management 2021	Business design management 2022	Business design management 2023	Business design management 2024	Business design management 2025
		Business design management 2026	Business design management 2027	Business design management 2028	Business design management 2029	Business design management 2030	Business design management 2031	Business design management 2032
Development and Performance	Business development	Business development 2019	Business development 2020	Business development 2021	Business development 2022	Business development 2023	Business development 2024	
		Business development 2025	Business development 2026	Business development 2027	Business development 2028	Business development 2029	Business development 2030	
		Business development 2031	Business development 2032	Business development 2033	Business development 2034	Business development 2035	Business development 2036	
		Business development 2037	Business development 2038	Business development 2039	Business development 2040	Business development 2041	Business development 2042	
	User experience	User experience 2019	User experience 2020	User experience 2021	User experience 2022	User experience 2023	User experience 2024	User experience 2025
		User experience 2026	User experience 2027	User experience 2028	User experience 2029	User experience 2030	User experience 2031	User experience 2032
	Validation and Integration	Validation and integration 2019	Validation and integration 2020	Validation and integration 2021	Validation and integration 2022	Validation and integration 2023	Validation and integration 2024	Validation and integration 2025
		Validation and integration 2026	Validation and integration 2027	Validation and integration 2028	Validation and integration 2029	Validation and integration 2030	Validation and integration 2031	Validation and integration 2032
	Performance Operations	Business design	Business design 2019	Business design 2020	Business design 2021	Business design 2022	Business design 2023	Business design 2024
			Business design 2025	Business design 2026	Business design 2027	Business design 2028	Business design 2029	Business design 2030
Business transition		Business transition 2019	Business transition 2020	Business transition 2021	Business transition 2022	Business transition 2023	Business transition 2024	Business transition 2025
		Business transition 2026	Business transition 2027	Business transition 2028	Business transition 2029	Business transition 2030	Business transition 2031	Business transition 2032
Business operation		Business operation 2019	Business operation 2020	Business operation 2021	Business operation 2022	Business operation 2023	Business operation 2024	Business operation 2025
		Business operation 2026	Business operation 2027	Business operation 2028	Business operation 2029	Business operation 2030	Business operation 2031	Business operation 2032
Performance		Performance 2019	Performance 2020	Performance 2021	Performance 2022	Performance 2023	Performance 2024	Performance 2025
		Performance 2026	Performance 2027	Performance 2028	Performance 2029	Performance 2030	Performance 2031	Performance 2032
Tools and Safety	Risk management	Risk management 2019	Risk management 2020	Risk management 2021	Risk management 2022	Risk management 2023	Risk management 2024	
		Risk management 2025	Risk management 2026	Risk management 2027	Risk management 2028	Risk management 2029	Risk management 2030	
	People management	People management 2019	People management 2020	People management 2021	People management 2022	People management 2023	People management 2024	People management 2025
		People management 2026	People management 2027	People management 2028	People management 2029	People management 2030	People management 2031	People management 2032
Quality and Performance	Quality and performance 2019	Quality and performance 2020	Quality and performance 2021	Quality and performance 2022	Quality and performance 2023	Quality and performance 2024	Quality and performance 2025	
	Quality and performance 2026	Quality and performance 2027	Quality and performance 2028	Quality and performance 2029	Quality and performance 2030	Quality and performance 2031	Quality and performance 2032	
Sustainability and Engagement	Sustainability management	Sustainability management 2019	Sustainability management 2020	Sustainability management 2021	Sustainability management 2022	Sustainability management 2023	Sustainability management 2024	
		Sustainability management 2025	Sustainability management 2026	Sustainability management 2027	Sustainability management 2028	Sustainability management 2029	Sustainability management 2030	
	Value and working	Value and working 2019	Value and working 2020	Value and working 2021	Value and working 2022	Value and working 2023	Value and working 2024	

The SFIA Foundation is a not-for-profit organisation limited by guarantee, registered in England and Wales, No. 1054382, The SFIA Foundation and SFIA Ltd. SFIA is a registered trademark of the SFIA Foundation.

# 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.

**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.

**Enable**

**Level 4**

# SFIA - стандартный язык описания ИТ (ИКТ)-навыков

- По запросу ЕС фондом SFIA выполнено **описание 30 профилей** профессиональных ролей в области ИКТ, разработанных ЕС (EU ICT Role Profiles), в терминах SFIA [26], тем самым продемонстрирована гибкость подхода SFIA
- В [49] приведен детальный сравнительный анализ подходов SFIA и iCD, который показал, что возможности SFIA не меньше, чем возможности монстроподобного ресурса iCD
- SFIA по заказу правительства Великобритании разработан кластер ролей в области цифровых технологий и технологий данных \_ DDaT (Digital, Data and Technology Suite), активно продвигаемый в государственном секторе Великобритании. Система DDaT содержит описание **37 семейств ролей и 137 ролей** [25]
- SFIA выполнены разработки навыков по направлениям:
  - \_ **Digital Transformation skills view** [27]
  - \_ **DevOps skills view** [28]
  - \_ **Big Data/Data Science skills view** [29]
  - \_ **Software Engineering skills view** [30].
- Развитие глобальной экосистемы SFIA, включая:
  - технологию оценки навыков [31], общее руководство по самооценке на соответствие навыкам SFIA [32].

# SFIA - стандартный язык описания ИТ (ИКТ)-навыков

- В СРЦН выбран метод представления навыков с помощью **SV-векторов** (Skill/Vacancy-vector), типовой структуры с фиксированным набором элементов и заданной семантикой, разработанный на основе предложенной в главе 1 метамоделли навыка рабочего места.

- SV-вектор сконструирован так, что включает в себя модель представления навыка в подходе SFIA, и, таким образом, позволяет использовать весь методический аппарат и справочник навыков SFIA.

Над множеством SV-векторов введены:

- **операция профилирования SV-векторов** для конструирования нового SV-вектора (навыка) посредством агрегации спецификаций однородных элементов навыков-операндов;

- **операция объединения SV-векторов в множество**, которое представляется SV-вектором специального вида, называемым **метанавыком**. Используя метанавыки, можно формировать иерархические структуры навыков, определяющие системы навыков организаций, подразделений, проектов и т.п.

- два способа реализации **операции конкретизации** навыка дополнением его описания описанием контекста рабочего места.

<b>Ключевая метка строки</b>	<b>Название блока/строки</b>
<b>ИМЯ (NAME)</b>	Блок идентификации навыка (*)
<b>КОД или КОДЫ (CODE or CODES)</b>	Блок кодов систем классификации (*)
<b>НАЗНАЧЕНИЕ (SCOPE)</b>	Общее описание навыка (*)
<b>КОМПЕТЕНТНОСТЬ (COMPETENCE)</b>	Уровень владения навыком (уровень ответственности – L) (*)
<b>НАВЫК УРОВНЯ</b>	Детализация навыка для уровня ответственности L (*)
<b>ДЕЙСТВИЯ (ACTIVITIES)</b>	Описание активностей навыка (выполняемых функций)
<b>ЦЕЛЕВЫЕ НАВЫКИ (TARGET SKILLS)</b>	Блок целевых или операционных навыков
<b>ЗНАНИЯ (KNOWLEDGE)</b>	Базовые навыки (знания)
<b>АСПЕКТЫ (ASPECTS)</b>	Нефункциональные требования
<b>НАВЫКИ ЭКОСИСТЕМЫ</b>	Комплементарные навыки
<b>ОБЩИЕ НАВЫКИ (GENERAL SKILLS)</b>	Общие ИТ-навыки
<b>ТЕСТЫ (TESTS)</b>	Тесты на соответствие навыку
<b>ИСТОРИЯ (HISTORY)</b>	История навыка
<b>ВЕРСИЯ (VERSION)</b>	Версия навыка и время создания
<b>МЕТАДААННЫЕ (METADATA)</b>	Блок метаданных
<b>КОНТЕКСТ (CONTEXT)</b>	Контекст рабочего места
<b>ОТНОШЕНИЯ (RELATIONSHIP)</b>	Онтологические связи
<b>КОММЕНТАРИИ (COMMENTS)</b>	Комментарии владельца навыка
<b>СТАТИСТИКА</b>	Статистика использования навыка
<b>РЕЗЕРВ (RESERV)</b>	Резерв

# Профилирование навыков-векторов

Профилирование навыков-векторов

-Навык SFIA «Программирование/разработка программного обеспечения» (Programming/software development - PROG)

-Навык SFIA «Проектирование программного обеспечения» (Software design - SWDN)

**Profile «Программист-разработчик ПО» (PROG\_SWDN)**

**Programming/software development, level 4**

**Software design, level 4**

**End Profile**

Используя мнемонические обозначения навыков, эту запись можно записать в еще более компактной форме, например, так:

**Profile PROG\_SWDN=(PROG L4, SWDN L4)**



# Профилирование навыков-векторов

При разработке новых профилей, в качестве их элементов-доноров могут использоваться уже определенные ранее профили.

Например:

- навык **SFIA Testing (TEST)** и
- навык **SFIA System integration and build (SINT)**.

Профиль «Программист-разработчик ПО проекта X»:

**Profile «Программист-разработчик ПО проекта X» (PROG\_X):**

**Программист-разработчик ПО**

**Testing, level 2**

**System integration and build, level 2**

**End Profile**

Или, используя мнемонические обозначения навыков:

**Profile PROG\_X=(PROG\_SWDN; TEST L2; SINT L2).**



## Операция объединения векторов в множество.

Пусть  $A, B, C, D$  -  $SV$ -вектора, определяющие навыки.

Тогда из этих векторов можно составить множество с именем, например,  $\$ABCD$ . Этот факт будем записывать следующим образом:

$$\mathbf{\$ABCD = \{A; B; C; D\}}.$$

Множество навыков называется **метанавыком**, а идентификаторы метанавыков будем начинать со знака доллара - \$.

Метанавык создается при формировании множества навыков и представляет собой мета- $SV$ -вектор со следующими свойствами:

- он имеет такую же структуру как и  $SV$ -вектор,
- при образовании множества поле метанавыка "Онтологические связи" заполняется связями типа "множество-элемент", устанавливающими связь метанавыка со своими элементами,
- метанавык может входить в качестве элемента в другой метанавык, создавая таким образом иерархические системы навыков,
- метанавык не может использоваться в качестве операнда в операции профилирования,
- Для использования элементов метанавыка в качестве операндов операции профилирования, необходимо выполнить операцию свертки метанавыка в сопутствующий ему профиль.

$$\mathbf{\langle ABCD \rangle = (A, B, C, D)}.$$

## Операция объединения векторов в множество.

Компания завершает проект **PROGECT\_X** и планирует переход к проекту **PROGECT\_Y**.

Совокупность навыков, использовавшихся при реализации первого проекта известна и определяется метанавыком

**\$PROGECT\_X.**

Совокупность навыков, которая потребуется для реализации нового проекта - **\$PROGECT\_Y.**

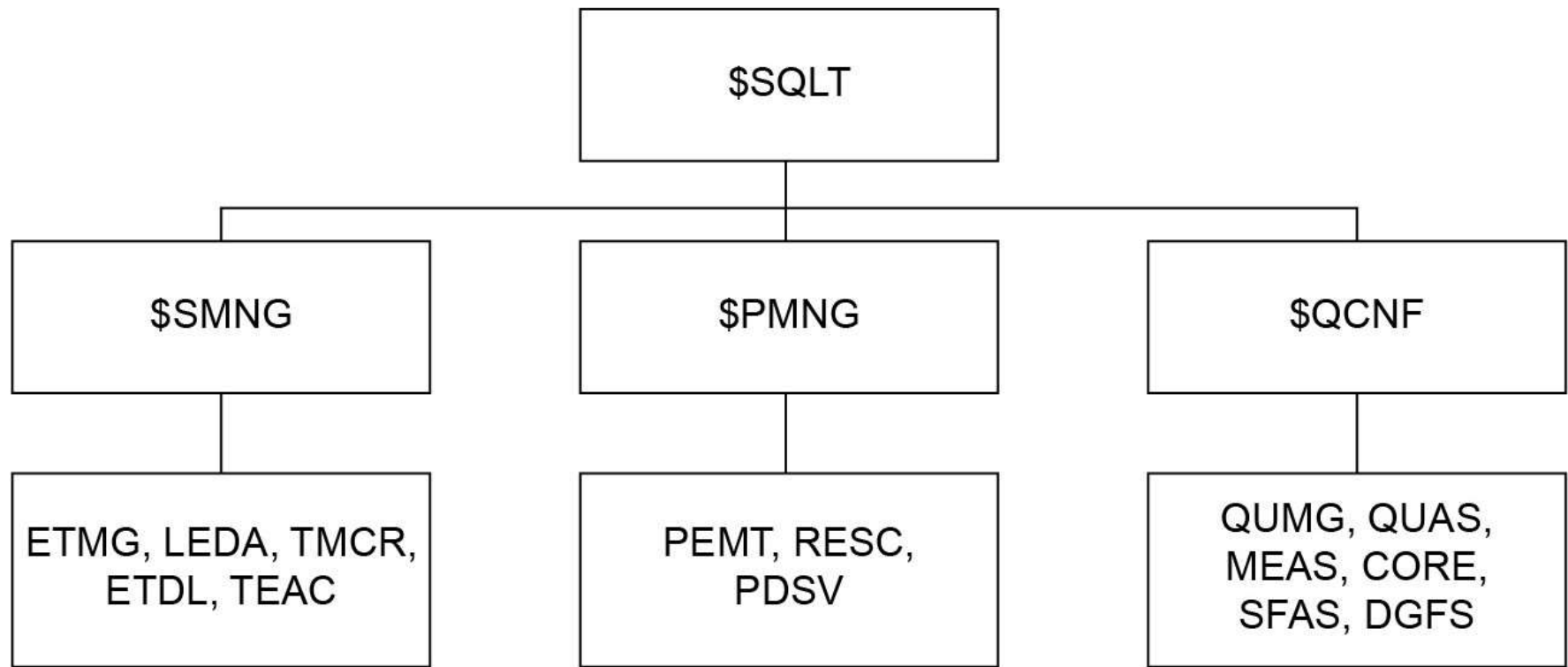
Менеджер проекта планирует после завершения первого проекта использовать всех его исполнителей во втором проекте.

Тогда для того, чтобы определить какие еще навыки потребуются в новом проекте (множество вакансий \$VACANTS\_Y), достаточно из множества навыков \$PROGECT\_Y вычесть пересечение множеств \$PROGECT\_X и \$PROGECT\_Y.

Т.е.

**\$VACANTS\_Y = \$PROGECT\_Y \ (\$PROGECT\_X & \$PROGECT\_Y)**

# Операция объединения векторов в множество.



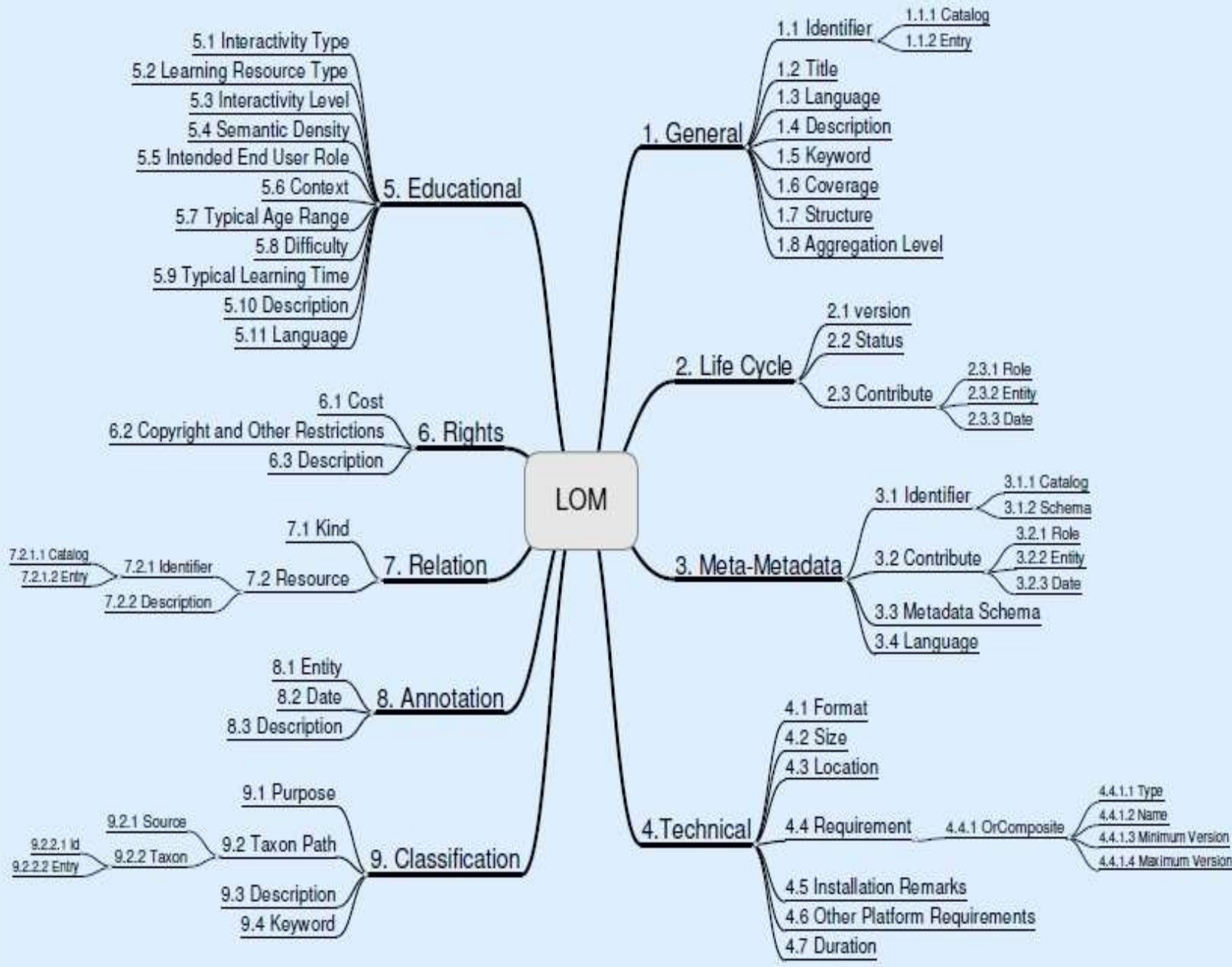
# Описание образовательных ресурсов (ОР)

**Запись метаданных ОР**

**Семантическая модель  
ОР**

**Контейнер ОР  
или  
ссылка на ОР**

**Экземпляр ОР  
в фонде Альт ОР**

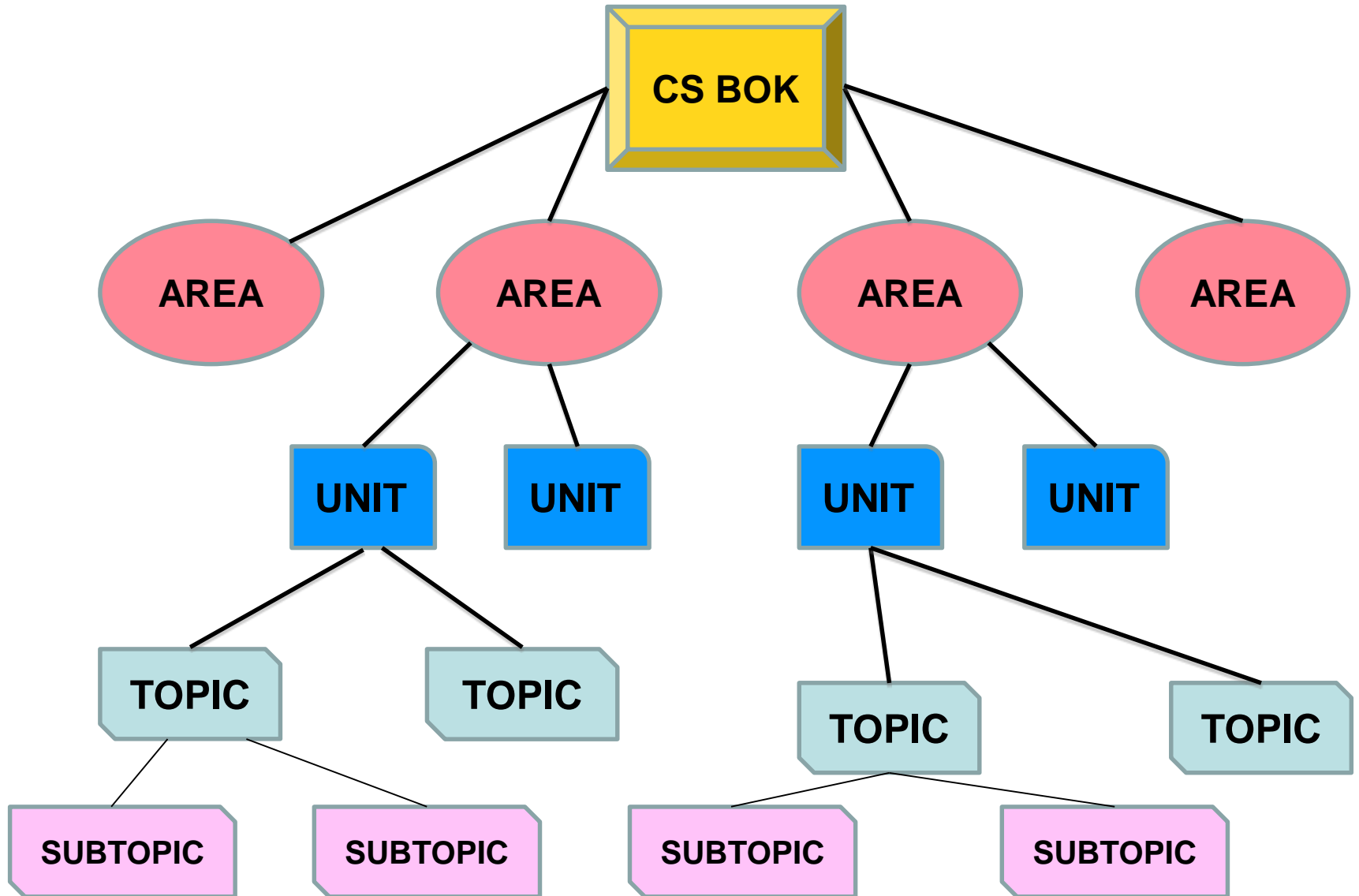


a schematic representation of the hierarchy of elements in the LOM data model

## Базовый репозиторий метаданных для Фонда ОР Альт, принципы реализации

- 1) Поэтапность реализации языка метаданных.
- 2) Для первого этапа разработан базовый расширяемый репозиторий метаданных образовательных ресурсов (БРМ ОР) для СРЦН на основе профилирования стандарта **ISO/IEC 19788**
- 3) В частности, при построении БРМ ОР использовались:
  - иерархическая структуризация элементов метаданных
  - аналогичная LOM, а также включение в БРМ ОР:
    - набора элементов метаданных **Dublin Core (DCMES)**,
    - часть набора элементов метаданных IEEE LOM,
  - широко используемых на практике и легко портируемых в среду ISO/IEC 19788
- 4) Выбор в качестве языка привязки, с помощью которого осуществляется формализованное описание записей метаданных, обработка, обмен метаданными, их хранение, языка **XML**

# Архитектура BOK (body of knowledge)



# Семантическая модель ОР

Результаты обучения могут определяться на разных уровнях абстракции описания учебной программы:

## 1) На уровне самой программы

Список спецификаций таких характеристик будем называть **общей целевой моделью программы или моделью уровня 1 (ML1)**.

2) **На уровне предметных областей знаний** (areas), или курсов (courses), или доменов компетенций (при компетентностном подходе), Список спецификаций целей обучения на этом уровне будем называть **предметной или доменной целевой моделью программы или моделью уровня 2 (ML2)**.

3) **На уровне модулей знаний, или поддоменов компетенций** (категорий компетенций)

Список спецификаций целей обучения на этом уровне будем называть **модульной целевой моделью программы или моделью уровня 3 (ML3)**

Полным целевым семантическим описанием учебного ресурса (в частности учебной программы, учебного модуля, учебного курса) является набор целевых моделей программы всех определенных выше уровней. В этом случае будем говорить, что определена **полная целевая модель (ПЦМ)** учебной программы, **ПЦМ=<ML1, ML2, ML3>**



**Результаты обучения** (Learning outcomes, Learning objectives, Expected Student Outcomes, Competencies)

<b>ML1</b>	<b>Результаты обучения на уровне всей программы</b>
<b>ML2</b>	<b>Результаты обучения на уровне Areas of BOK, Areas of Domain Competencies, Competencies Domain</b>
<b>ML3</b>	<b>Результаты обучения на уровне units, Competency Categories, Competencies Domain</b>
<b>ML4</b>	<b>Результаты обучения на уровне topics, актуальные компетенции.</b>

# Платформа поддержки научно-исследовательской и инновационной деятельности (НИИ)

ОИТ-платформа поддержки научно-исследовательской и образовательной деятельности

Коммуникационная сеть (авторы, рецензенты, читатели, отраслевики, ППС, студенты, аспиранты...)

Блок научно-методического руководства и научной экспертизы (НМРНЭ)

Бизнес-процессы научных мероприятий (БПНМ)

Научные издания и коммуникация (НИК)

Индексация в научных базах, распространение публикаций и оценка эффективности и издательской деятельности (ИРОЭ)

Информационная база  
(сайты советов, конференций, журналов, архивы)

## Семантическая модель ОР

- Ежегодная международная научная конференция «**Конвергентные когнитивно-информационные технологии**»
- Ежегодная международная научно-практическая конференция «**Современные информационные технологии и ИТ-образование**»
- Ежегодная международная Интернет-конференция-конкурс «**Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования**»
- Международный научный журнал «**Современные информационные технологии и ИТ-образование**»:  
[http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=52785](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=52785) ,  
<http://sitito.cs.msu.ru/index.php/SITITO>
- Международный научный журнал «International Journal of Open Information Technologies»: [www.injoit.ru](http://www.injoit.ru)



**СОВРЕМЕННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ**

Организация и проведение  
Ежегодной международной научно-практической  
конференции

## **«СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ»**

г. Москва, факультет ВМК, МГУ имени М.В. Ломоносова  
<http://it-edu.oit.cmc.msu.ru>

Одно из крупнейших в России научных мероприятий, посвященных вопросам развития новых информационных технологий, исследованию теоретических основ компьютерных наук, а также инновационным решениям и стандартам в сфере подготовки высокопрофессиональных и научных кадров для области ИТ и её приложений.

### **Тематические направления:**

1. ИТ-образование: методология, методическое обеспечение.
2. E-learning и ИТ в образовании.
3. Образовательные ресурсы и лучшая практика ИТ-образования.
4. Исследования и разработки в области новых ИТ и их приложений.
5. Научное программное обеспечение в образовании и науке.
6. Школьное образование по информатике и ИКТ.
7. Экономическая информатика.

С целью года индексируются в **Scopus**. повышения видимости публикаций конференции для международного научного сообщества избранные доклады конференции с 2016



Convergent

Организация и проведение  
Ежегодной международной научной конференции  
«**КОНВЕРГЕНТНЫЕ КОГНИТИВНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**»  
г. Москва, факультет ВМК, МГУ имени М.В. Ломоносова  
<http://it-edu.oit.cmc.msu.ru>

Тематическая направленность конференции отражает главную тенденцию развития научного знания и технологической основы информационного общества, а именно, конвергенцию различных научных направлений, базовых и прикладных технологий в условиях стремительной цифровой трансформации всех видов деятельности к новому научно-технологическому укладу, характеризующемуся интеграцией и взаимопроникновением наук и технологий, тотальной интеллектуализацией и информатизацией технологической и инструментальной базы.

**Тематические направления:**

1. Теоретические вопросы информатики, вычислительной математики, компьютерных наук и когнитивно-информационных технологий.
2. Параллельное и распределенное программирование, грид-технологии, программирование на графических процессорах.
3. Когнитивные информационные технологии в системах управления.
4. Большие данные и приложения.
5. Интернет вещей: стандарты, коммуникационные и информационные технологии, сетевые приложения.
6. Умные города: стандарты, когнитивно-информационные технологии и их приложения.
7. Когнитивно-информационные технологии в цифровой экономике.
8. Цифровая трансформация транспорта.
9. Прикладные проблемы оптимизации.

С целью повышения видимости публикаций конференции для международного научного сообщества избранные доклады конференции с 2016 года индексируются в **Scopus**, а с прошлого года избранные доклады представлены для публикации в издательстве **Springer** в виде отдельного выпуска в серии Communications in Computer and Information Science (CCIS) и проиндексированы в базах **Web of Science** и **Scopus**.



Организация и проведение  
**Ежегодного международного конкурса  
«ИННОВАЦИОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ»**

г. Москва, факультет ВМК, МГУ имени М.В. Ломоносова

<http://it-edu.oit.cmc.msu.ru>

**СОВРЕМЕННЫЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ  
И ИТ-ОБРАЗОВАНИЕ**

**Цель конференции-конкурса** – поддержка и стимулирование педагогического творчества вузовских преподавателей, школьных учителей и педагогов системы дополнительного образования, а также аккумуляция и пропаганда лучшей педагогической практики в условиях глобальной информатизации общества и системы образования.

**Основной задачей конференции-конкурса** является создание постоянно действующей профессионально-ориентированной информационной технологии для формирования и развития общедоступной электронной библиотеки лучшей преподавательской практики и инновационных педагогических решений, использующих новые информационные технологии в образовании.

**Направления работы конференции-конкурса:**

- Теоретические и учебно-методические решения в непрерывном образовании (включая школьное, среднее профессиональное, высшее профессиональное, дополнительное ИТ-образования, самообразование).
- Информационно-педагогические технологии в ИТ-образовании (развитие профессиональных ИТ-компетенций).
- Информационно-педагогические технологии в предметных областях.

**Итоги конференции-конкурса и торжественная церемония награждения победителей и призеров подводятся в рамках работы Секции 8 «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования» Ежегодной международной научно-практической конференции «Современные информационные технологии и ИТ-образование».**



**Современные  
информационные  
технологии  
и ИТ-образование**

Международный научный журнал

Официальный сайт журнала:  
<http://sitito.cs.msu.ru>

**Журнал индексируется в системах:**

- Directory of Open Access Journals (DOAJ)
- Ulrichsweb Global Serials Directory
- Index Copernicus
- Google Академия
- РИНЦ
- ВИНТИ РАН
- Cyberleninka

**Подписной индекс в  
Объединенном каталоге  
«Пресса России» — 70454.**

Международный научный журнал  
**«Современные информационные  
технологии и ИТ-образование» (ISSN 2411-  
1473)**

**Перечная ВАК РФ** публикует научные материалы, посвящённые вопросам развития новых информационных технологий, исследованию теоретических основ компьютерной науки, а также инновационным решениям и стандартам в сфере подготовки высокопрофессиональных и научных кадров для области ИТ и её приложений.

**Учредитель и издатель журнала:**

Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа»  
Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77–66450 от 14 июля 2016 года.

# International Journal of Open Information Technologies

Официальный сайт журнала:

<http://injoit.ru>

Тематикой и специализацией журнала являются научные и прикладные аспекты прикладной математики, теоретической информатики, программирования, вычислительной техники, информационных и коммуникационных технологий, а также вопросы подготовки научных и высококвалифицированных кадров по указанным направлениям на основе современной системы ИТ-образования.

**Учредитель и издатель журнала:** Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала «Лига интернет-медиа»

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). **Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-66448 от 14 июля 2016 г.**