

## **Концепция цифровой научно-образовательной среды в сфере управления жизненным циклом объектов капитального строительства**

### **1. Общие положения**

1.1. Настоящая концепция определяет цели создания и принципы организации цифровой научно-образовательной среды в предметной области, касающейся управления жизненным циклом объектов капитального строительства (далее также – научно-образовательная среда, ОКС).

1.2. Научно-образовательная среда рассматривается как частный случай концепта цифровой научно-образовательной среды, определение которой дано в ГОСТ Р 59871–2021 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Цифровая научно-образовательная среда. Общие положения», применительно к вышеназванной предметной области.

1.3. В этом национальном стандарте цифровая научно-образовательная среда определяется как комплекс нормативных правовых, организационных, методических и нормативно-технических документов (стандартов, классификаторов, словарей, справочников, рубрикаторов), обеспечивающий на основе единого архитектурного подхода разработку и функционирование в интегрированной системе управления и информационно-коммуникационной сети взаимодействующих компонентов, предназначенных для эффективного управления активами научно-образовательной сферы и входящими в ее состав организациями, базами данных, базами знаний, информационными и иными ресурсами в целях научно-технологического развития и обеспечения качества и доступности образования на национальном уровне.

1.4. Целями создания научно-образовательной среды являются, в том числе:

– повышение эффективности управления жизненным циклом ОКС в масштабах страны за счет сокращения дефицита исследовательских, инженерных и технических кадров, обладающих компетенциями в вопросах использования для этих целей цифровых и сопутствующих инновационных инструментов, а также формирования мотивации у этой категории лиц к освоению таких инструментов.

- совершенствование системы подготовки и повышения квалификации указанной категории лиц на основе интеграции формального и неформального их обучения. В рамках настоящей концепции каждому такому лицу должно быть предоставлено право выбора: приобретать необходимые знания и навыки в действующих институциях, или приобретать их самостоятельно по своей собственной траектории в рамках создаваемой научно-образовательной среды. Концепцией предусматривается также возможность приобретения знаний и навыков в смешанном (гибридном) формате;
- разработка новых, усовершенствование существующих цифровых и сопутствующих инновационных инструментов, потенциально востребованных прошедшим подготовку субъектами профессиональной деятельности.

1.5. Функционирование научно-образовательной среды базируется на следующих основополагающих принципах:

- интеграция и эффективное применение активов, накопленных в научной и образовательной сферах и смежных областях для инновационного, научно-технологического развития, повышения качества и доступности образования;
- соответствие достигнутому уровню развития сквозных цифровых технологий;
- управление научной и образовательной сферами на основе больших данных и средств аналитической обработки данных, информации и знаний;
- применение в научной и образовательной сферах интеллектуальных систем, в том числе использование методов и средств искусственного интеллекта для представления и эффективного обмена знаниями;
- ориентация на обеспечение реализации индивидуальных образовательных траекторий и доступность цифровых образовательных ресурсов и знаний с учетом индивидуальных предпочтений;
- сбор, обработка, хранение и применение новых знаний, полученных на основе фундаментальных, прикладных и поисковых исследований, включая их эффективное использование для реализации образовательных программ, подготовки научных кадров и развития компетенции и квалификации персонала в сфере градостроительной деятельности.

1.6. Создание и развитие научно-образовательной среды должно быть реализовано с учетом потребностей ее потенциальных резидентов, в том числе (по согласованию):

- Минстроя России и подведомственных организаций;
- научных и образовательных организаций всех форм и уровней образования;
- объединений работодателей, советов по профессиональным квалификациям, центров независимой оценки квалификаций;
- предприятий и организаций строительной отрасли, смежных отраслей и их объединений;
- компаний-разработчиков цифровых и сопутствующих инновационных инструментов архитектурно-строительной направленности;
- широкого круга физических лиц, заинтересованных в развитии своих цифровых компетенций: студентов, слушателей системы ДПО, а также исследовательских, инженерных и технических кадров, стремящихся к самостоятельному овладению цифровыми инструментами.

1.7. На момент запуска научно-образовательная среда будет развернута вокруг электронного учебного пособия с условным названием: «Современные цифровые инструменты и искусственный интеллект в управлении инвестиционно-строительными проектами»<sup>1</sup>. В процессе дальнейшего развития планируется расширить рамки научно-образовательной среды, включив в нее вопросы, связанные с управлением эксплуатацией ОКС. Тем самым, в итоге ею будет охвачен весь круг вопросов, касающихся управления жизненным циклом ОКС.

1.8. Общие положения настоящей концепции должны быть гармонизированы с основополагающими требованиями национальных и межгосударственных стандартов в области информатизации образования, библиотечного и издательского дела.

1.9. Технологической основой научно-образовательной среды должны стать две взаимосвязанные на основе принципов интероперабельности информационные системы: электронно-библиотечная система в сфере градостроительной деятельности (далее – ЭБС) и система управления электронным обучением.

## **2. Электронно-библиотечная система**

2.1. В соответствии с ГОСТ Р 57723–2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения» ЭБС определяется как

---

<sup>1</sup> Учебное пособие разрабатывается в стенах НИИСФ РААСН и запланировано к выходу в свет летом 2025 года.

автоматизированная информационная система, базы данных которой содержат организованную коллекцию электронных документов, включающую электронные издания, используемые для информационного обеспечения образовательного и научно-исследовательского процесса в образовательных организациях, обеспечивающая возможность доступа к электронным документам через сеть Интернет.

2.2. В рамках создаваемой научно-образовательной среды ЭБС должна быть унифицирована для обеспечения ее возможной интеграции на договорных условиях в электронные информационно-образовательные среды образовательных организаций всех форм и уровней образования.

2.3. Фонд ЭБС может состоять из всех категорий информационных ресурсов, которые могут использоваться субъектами профессиональной деятельности для освоения цифровых и сопутствующих инновационных инструментов, применимых для управления жизненным циклом ОКС, включая:

- электронные издания, к которым относятся учебники, учебные пособия, практикумы, справочные и энциклопедические издания, периодические издания;
- электронные документы, представляющие в совокупности текстовую, графическую, речевую, видео, фото и другую информацию, реализующие дидактические возможности информационных и коммуникационных технологий;
- иные информационные объекты, которые могут использоваться в учебном процессе и научной деятельности. К ним относятся, например, переведённые в машиночитаемый формат документы по стандартизации<sup>2 3</sup>, обучающие материалы предприятий стройиндустрии, касающиеся применения в строительстве производимой ими продукции, и т.д.;
- гиперссылки и ссылки, ведущие на контент, расположенный в иных информационных системах.

2.4. Все объекты, подлежащие включению фонд ЭБС, равно как и ЭБС в целом формируются по гипертекстовой технологии.

---

<sup>2</sup> Перевод документов по стандартизации в машиночитаемый формат предусмотрен Стратегией развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

<sup>3</sup> В разработанном АО «Кодекс» и введенном в действие Приказом Росстандарта от 23 октября 2023 г. N 41-пнст предварительном национальном стандарте ПНСТ 864-2023 машиночитаемые документы по стандартизации именуется как «умные (SMART) стандарты».

Под гипертекстом принято понимать такой принцип организации информационных массивов, при котором отдельные элементы (записи, документы, их части и т. д.) связаны между собой ассоциативными отношениями, обеспечивающими быстрый поиск информации и / или просмотр данных, взаимосвязанных указанными отношениями.

Работая с отдельным документом, например с учебным пособием, представленным в форме гипертекста, обучающийся может, используя разветвленную систему связей (гиперссылок), мгновенно переходить от одного фрагмента документа к другому в соответствии с определенной иерархией фрагментов. Такой принцип ветвления не исключает и даже предполагает наличие рекомендуемых переходов, реализующих последовательное (линейное) изучение предмета.

Гипертекст также дает возможность пользователю объединять разрозненные текстовые и мультимедийные фрагменты – графику, речевую, аудио- и видеоинформацию – в неформальные информационные блоки. Таким образом, каждому пользователю предоставляется возможность создания временного документа, отвечающего тем или иным стоящим перед ним задачам.

2.5. В целях объединения в перспективе разрозненных знаний о строительстве в составе онтологической модели организации и представления знаний в основу создания ЭБС с самого начала закладывается семантическая модель. Она предусматривает формализованное представление смысловых (семантических) единиц предметной области и структуры смысловых связей между ними.

### **3. Системы управления электронным обучением**

3.1. Системы управления электронным обучением (системы класса LMS – Learning Management System) – это программные приложения, которое позволяют создавать онлайн-курсы, управлять ими и обучать пользователей, предоставляя им доступ к материалам, тестам и т.д.

3.2. В создаваемой научно-образовательной среде предполагается использовать систему Moodle (от англ. Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда)) – бесплатно распространяемую LMS-систему с открытым кодом и гибкими возможностями настраивания под задачи образовательного процесса или ее аналоги. В качестве возможного аналога системы Moodle рассматривается российская система 3KL® (Русский Moodle), зарегистрированная в Реестре российского программного обеспечения.

3.3. В целях закрепления теоретического материала в составе любой выбранной LMS-системы в качестве обязательной подсистемы должна быть предусмотрена электронная (виртуальная) лаборатория<sup>4</sup>. Ее назначение – позволить обучающимся практиковаться в создании и исследовании наглядных экранных моделей, отображающих реальные объекты, процессы, явления рассматриваемой предметной области, в том числе в соответствии с заданиями, содержащимися в электронных практикумах, которые подлежат включению в состав фонда ЭБС.

3.4. В соответствии с пунктом 1.5 настоящей концепции управление научной и образовательной сферами в рамках создаваемой научно-образовательной среды будет осуществляться с использованием возможностей искусственного интеллекта. Широко распространенные в настоящее время интеллектуальные обучающие системы (intelligent tutoring systems) на основе данных о поведении обучающихся в научно-образовательной среде могут успешно выполнять такие функции как:

- подбор требуемого контента по персональному запросу каждого обучающегося;
- подбор обучающих материалов для разрешения возникающих у обучающихся затруднений при прохождении тестирования;
- обработка результатов тестирования с подробным анализом допущенных ошибок и предупреждения совершения их в дальнейшем, в том числе путем подбора для обучающихся индивидуальных траекторий устранения пробелов.

3.5. В основу создания интеллектуальной LMS-системы в составе научно-образовательной среды положены положения ГОСТ Р 59869–2021 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Интеллектуальные системы обучения. Общие положения».

3.6. В перспективе планируется проведение исследований на предмет возможности дообучения интеллектуальных LMS-систем (ИИ-тьюторов) с целью выполнения ими функций искусственно интеллектуализированных ТИМ-координаторов (в случае их включения в контур программных ТИМ-систем). Такое предположительно реализуемое в среднесрочной перспективе расширение функционала интеллектуальных LMS-систем должно гарантированно привести к сокращению трудовых, материальных и

---

<sup>4</sup> Наименование подсистемы соответствует терминологии, принятой в Толковом словаре понятийного аппарата в сфере информатизации образования, сост. академик РАО И.В. Роберт и др., М., 2023.

временных затрат на создание информационных моделей ОКС, повышению их качества и, как следствие, к повышению экспортного потенциала отечественных программных продуктов.

#### **4. Экономические основы создания и развития научно-образовательной среды**

4.1. Научно-образовательная среда создается на материально-технической базе ведущих организаций строительного комплекса (на договорной основе).

4.2. Администрация научно-образовательной среды стремится привлекать на этапе ее формирования бюджетные ассигнования Минстроя России, иных федеральных органов исполнительной власти, компаний с государственным участием, заинтересованных в инновационном развитии строительной отрасли.

4.3. Отдельные проекты в рамках формирования научно-образовательной среды могут быть реализованы за счет полученных грантов.

4.4. Расходы на развитие научно-образовательной среды и поддержание ее в работоспособном состоянии планируется покрывать за счет оказания платных информационных, образовательных и иных услуг.

4.5. Для привлечения средств спонсоров, меценатов, рекламодателей предусматриваются возможности оказания рекламных услуг, а также меры морального вознаграждения.

#### **5. Маркетинг научно-образовательной среды**

5.1. В основу продвижения научно-образовательной среды положены возможности искусственного интеллекта по повышению релевантность ее контента запросам потенциальных пользователей в ведущих поисковых системах<sup>5</sup>.

5.2. Особые надежды на внесетевое продвижение научно-образовательной среды в настоящее время возлагаются на СРО и их Национальные объединения (НОСТРОЙ, НОПРИЗ).

#### **6. Управление научно-образовательной средой**

---

<sup>5</sup> По существу формируемую научно-образовательную среду можно рассматривать как очищенную от информационного шума и научно выверенную подсистему глобальной информационной системы, известной как Word Wide Web (WWW).

6.1. Настоящая концепция научно-образовательной среды разрабатывается по инициативе НИИСФ РААСН, который принял на себя миссию центра, вокруг которого она предположительно будет формироваться.

6.2. После завершения концептуальной проработки научно-образовательной среды и одобрения концепции заинтересованными лицами управление ее жизненным циклом планируется передать коллегиальному органу управления – Координационному совету, который будет руководствоваться в своей деятельности утвержденным им самим положением.

6.3. Планируется, что в составе Координационного совета будет выделен президиум, в который войдут, но, не ограничиваясь ими, представители организаций, подписавших 23 декабря 2022 года соглашение о создании Консорциума по выработке технической и инновационной политики в области строительства (по согласованию).

С п р а в о ч н о : В качестве подписантов соглашения выступили:  
Президент НОСТРОЙ (базовая организация Консорциума) Антон Глушков;  
Президент НОПРИЗ Анвар Шамузафаров;  
Начальник ФАУ «Главгосэкспертиза России» Игорь Манылов;  
Директор ФАУ «ФЦС» Андрей Копытин;  
Заместитель директора ФАУ «РосКапСтрой» Вячеслав Москаев;  
Заместитель генерального директора ФБУ «РосСтройКонтроль» Юрий Данилов;  
Президент РААСН Дмитрий Швидковский;  
Ректор НИУ МГСУ Павел Акимов;  
Генеральный директор АО «НИЦ «Строительство» Виталий Крючков;  
Начальник управления технологий информационного моделирования частного учреждения Госкорпорации «Росатом» «ОЦКС» Сергей Волков;  
Исполнительный директор Ассоциации НОПСМ Антон Солон;  
Исполнительный директор АЭТК «НОТЭК» Александр Комиссаров;  
Генеральный директор НАИКС Ольга Кубанская;  
Председатель ТК 465 Сергей Музыченко;  
Заместитель председателя ТК 505 Денис Давыдов;  
Председатель ТК 400 Лариса Барина;  
Председатель ТК 506 Михаил Богданов;  
Председатель ТК 144 Роман Куприн.