

Вестник Евразийской науки / The Eurasian Scientific Journal <https://esj.today>

2024, Том 16, № 1 / 2024, Vol. 16, Iss. 1 <https://esj.today/issue-1-2024.html>

URL статьи: <https://esj.today/PDF/48SAVN124.pdf>

DOI: 10.15862/48SAVN124 (<https://doi.org/10.15862/48SAVN124>)

2.1.14. Управление жизненным циклом объектов строительства (технические науки)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Лосев, К. Ю. Особенности адаптации классификатора строительной информации для классификации элементов цифровой информационной модели / К. Ю. Лосев, Е. Ю. Чаплыгин // Вестник евразийской науки. — 2024. — Т. 16. — № 1. — URL: <https://esj.today/PDF/48SAVN124.pdf> DOI: 10.15862/48SAVN124

For citation:

Losev K.Yu., Chaplygin E.Yu. Features of the construction information classifier adaptation for the classifying of the building information model elements. *The Eurasian Scientific Journal*. 2024; 16(1): 48SAVN124. Available at: <https://esj.today/PDF/48SAVN124.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/48SAVN124

УДК 69; 62; 004.94; 681.5

Лосев Константин Юрьевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия
Доцент кафедры
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: c.lossev@gmail.com
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=370360
SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57197816510>

Чаплыгин Евгений Юрьевич

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
Москва, Россия
Аспирант кафедры «Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве»
E-mail: Chaplygin58@yandex.ru
РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1169931

Особенности адаптации классификатора строительной информации для классификации элементов цифровой информационной модели

Аннотация. Предметной областью статьи является управление жизненным циклом строительных объектов, где предмет рассмотрения представляет собой изучение классификации элементов цифровых информационных моделей в строительстве, начатое в предыдущих работах авторов, являющееся частью диссертационной работы. Объектом исследования служит классификатор строительной информации, интегрированный в государственную информационную систему обеспечения градостроительной деятельности Российской Федерации. Целью исследования является анализ особенностей адаптации классификатора строительной информации, а также демонстрация ее влияния на улучшение эффективности и точности классификации, путем апробации на реальном объекте капитального строительства. Ожидаемым результатом является упрощение процесса классификации, за счет автоматизации рутинных и циклических процессов, что приведет к сокращению трудозатрат, а также общему улучшению интеграции и точности в технологиях информационного моделирования. В результате модернизации способа, описанного в предыдущей работе, были объединены таблицы «Функциональные системы» и «Технические системы», был исключен первый уровень в таблице «Технические системы», так как он служит

обобщением информации, внесенной на втором уровне, и может быть заменен вторым уровнем таблицы «Функциональной системы». Была создана многоуровневая иерархическая таблица, структура которой варьируется от двух до четырех уровней, обеспечивая гибкость и удобство использования. Основным вывод статьи в том, что предложенный улучшенный способ классификации на основе объединения таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы» классификатора строительной информации более чем в два раза сокращает время, затрачиваемое на классификацию элементов цифровой информационной модели, а также способствует лучшему взаимодействию между участниками инвестиционно-строительных проектов, повышая точность и качество работы с моделью. Авторами также делается вывод о том, что унификация и стандартизация классификационных систем (классификаторов) с учетом современных требований и тенденций в строительной отрасли являются ключевыми факторами для достижения высокой степени интероперабельности и эффективности в информационном моделировании.

Ключевые слова: язык разметки данных; классификатор строительной информации; классификация; кодирование; информационное моделирование; цифровая информационная модель; код; атрибут; иерархические структуры данных; жизненный цикл объекта строительства

Введение

В современном строительной сфере, где цифровизация и автоматизация играют решающую роль, и информационная поддержка жизненного цикла объектов строительства (ОС) указывается как одно из основных требований (пп. 3.2., 5.1., 15.10. ФЗ-384 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»), система индексации (разметки) отдельных элементов в составе цифровых информационных моделей (ЦИМ) ОС с понятной семантикой представления данных, является одним из краеугольных камней эффективности информационного моделирования.

Такую систему индексации обеспечивают классификаторы. Использование этих инструментов организует и стандартизирует информацию о строительных компонентах (элементах), материалах и системах, что критически важно для улучшения коммуникации и сотрудничества между заинтересованными сторонами на всех этапах жизненного цикла. Благодаря классификаторам, информация об элементах и системах ОС становится последовательной, полной и структурированной, снижая риск ошибок и недоразумений по причине противоречивых или неполных данных [1].

На международном уровне тенденция к стандартизации и унификации в области информационного моделирования в строительстве очень развита. Примеры из стран Европы и Северной Америки показывают, как интеграция стандартизированных классификаторов улучшает эффективность проектных работ, облегчает междисциплинарное взаимодействие и ускоряет процессы принятия решений [2]. Внедрение классификаторов, таких как OmniClass в США или UniClass¹ в Великобритании, является примером успешной стандартизации, которая способствует более эффективному управлению проектами.²

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются специалисты в области строительства в России, является отсутствие согласованности в стандартизации и между различными системами, в том числе программным обеспечением (ПО), используемым на

¹ UniClass, как и другие классификаторы, позволяют использовать единую и неизменную идентификацию элементов для всех проектов, понятную всем участникам.

² William Brodt OmniClass // Whole Building Design Guide (WBDG) — 2016. URL: <https://wbdg.org/resources/omniclass>.

разных этапах жизненного цикла [3]. Это влечет за собой трудности в обмене и обработке информации. Множество подходов усложняет интероперабельность, необходимую для эффективного взаимодействия между участниками процесса, включая проектировщиков, подрядчиков и заказчиков. Интероперабельность в строительстве достигается за счет использования общих стандартов, протоколов и форматов данных, обеспечивающих беспрепятственный обмен информацией между различными программными системами, используемыми на протяжении всего процесса строительства. Это гарантирует оптимизацию коммуникации, сокращение ошибок и задержек, которые могут возникнуть из-за несовместимости или противоречивости данных [4].

Анализ ситуации в России указывает на существование актуального запроса на единый системный подход к отраслевым технологиям информационного моделирования и разработку соответствующей комплексной концепции стандартов [5]. Это является первоочередным и базовым этапом для внедрения технологий информационного моделирования на государственном уровне. Преимуществами такой системы классификации являются возможность государственного регулирования и экспертизы информационного моделирования в строительной отрасли [6; 7].

Тем не менее, существуют препятствия на пути к созданию такой комплексной концепции стандартизации. На примере стадии «проектирование» жизненного цикла ОС можно констатировать, что стороны, порождающие проектно-сметную документацию и стороны оценивающие, руководствующиеся такой документацией (государственная экспертиза, девелоперы, эксплуатирующие организации и др.) используют в своей деятельности разное ПО. В первом случае, это системы информационного моделирования (CAD, BIM). Во втором случае системы, основанные на планировании ресурсов предприятия (ERP), управлении жизненным циклом объекта (PLM), которые, как правило, не взаимосвязаны на данный момент. Это ведет к обмену неструктурированными данными и информационному хаосу, что, в свою очередь, приводит к задержке сроков реализации проекта, потери денег на достаточно понятных вещах, которые требуют автоматизации.

В этой ситуации, особенно чувствительны к проблематике интероперабельности генподрядчики (ЕРС-подрядчики), главные инженеры проектов и руководители проектов, так как они работают с ОС на всех этапах жизненного цикла. Внедрение классификаторов является ключевым решением этой проблемы, позволяя унифицировать и стандартизировать процесс обмена данными, оптимизировать ресурсы и сократить задержки в реализации проектов.

Современные тенденции в области стандартизации и классификации информационного моделирования в строительстве указывают на необходимость разработки более гибких и адаптивных систем классификации, способных поддерживать быстро развивающиеся технологии, включая искусственный интеллект и машинное обучение. Важным направлением является улучшение интероперабельности между различными информационными системами, что позволит обеспечить интеграцию, как в существующих системах, так и заложить основу для информационного сопряжения вновь создаваемых систем [8]. В будущем ожидается углубление интеграции данных на всех этапах жизненного цикла строительных проектов, что повысит эффективность проектного управления и облегчит сотрудничество между всеми участниками процесса.

Ожидаемым решением перечисленных задач в строительной сфере России должен стать введенный в действие общероссийский классификатор строительной информации (КСИ), который представляет единый язык общения участников строительного процесса, необходимый для унификации проектов и улучшению взаимодействия между участниками строительного процесса [9]. Практический опыт использования КСИ в работе крупных застройщиков города Москвы, уже использующих свои внутренние классификаторы, показал

необходимость адаптации КСИ для обеспечения простоты сопоставления с классификаторами частных застройщиков, позволяя снизить трудозатраты процесса классификации [10; 11]. Элементом исследований диссертационной работы выступает необходимость рассмотрения особенности такой адаптации.

Методы и модели

Анализ существующих классификаторов показал, что существует две основные структуры классификаторов: иерархическая и фасетная.

Иерархическая структура классификаторов представляет информацию древовидным образом, при этом классы определяются набором вложенных связей, где каждый уровень иерархии предоставляет более подробную информацию о конкретном элементе здания или сооружения, что показано на рисунке 1. Это значительно упрощает навигацию и извлечение данных, но может быть сложно поддерживать при увеличении количества классов.



Рисунок 1. Четырехуровневая иерархическая структура (разработано авторами)

В фасетной структуре классы определяются значениями их фасетов, а не их отношениями с другими классами. Кроме того, каждая фасета может содержать в себе иерархическую структуру представления данных, что показано на рисунке 2. В отличие от иерархической структуры фасетная обеспечивает большую гибкость и простоту в обслуживании, но может быть менее интуитивно понятной для пользователей.

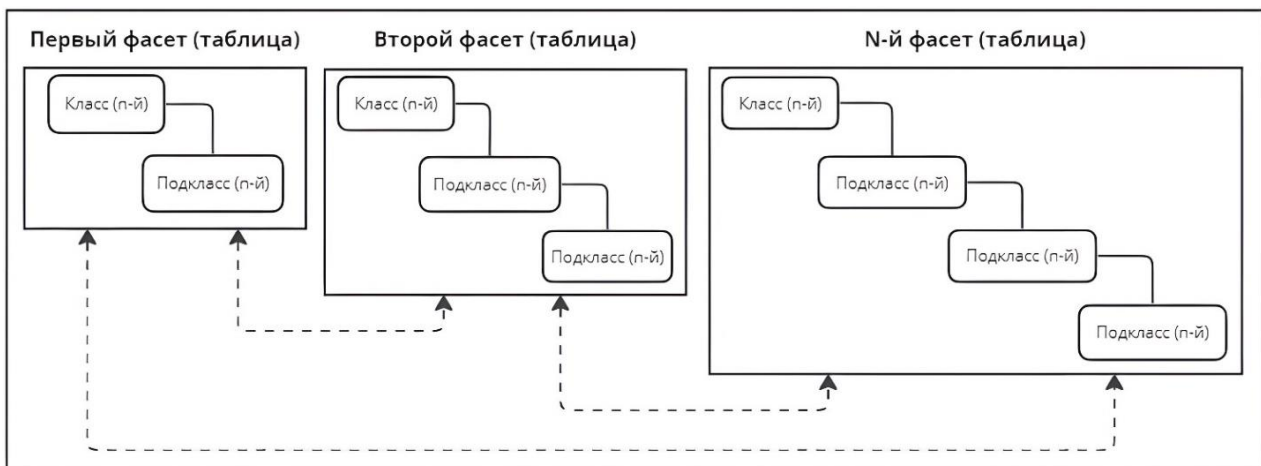


Рисунок 2. Фасетная структура с внутренней иерархической (разработано авторами)

Было проведено сравнение этих структур, результатом чего стала таблица, выделяющая плюсы и минусы каждой из них. В ходе этого исследования было выявлено, что выбор структуры классификатора должен основываться на специфике проекта, включая объем классифицируемых данных, требуемую детализацию и необходимую гибкость системы [10].

В рамках данного исследования рассматривается применение классификатора строительной информации (КСИ), как инструмента для структурирования информации об объектах капитального строительства, который имеет фасетную структуру, состоящую из 21 фасеты (таблицы). Большое количество таблиц позволяет покрыть весь ЖЦ зданий и охватить различные сферы строительства [12].

Центральной задачей классификации в информационном моделировании является однозначная идентификация всех её элементов, обеспечивающая ясное понимание и распознавание каждого элемента, как участниками строительного процесса, так и различными программными системами. В КСИ для определения элементов ЦИМ используются две ключевые таблицы: «Строительные изделия»³ и «Компоненты»⁴, но для классификации элементов цифровой информационной модели необходимо использовать таблицу «Компоненты», поскольку все её элементы являются компонентами (которые формируют соответствующие им системы), а все объекты на складе строительной площадки являются строительными изделиями (и материалами).

Однако, опираясь только на таблицу «Компоненты», не всегда возможно получить полную картину о каждом элементе, поскольку в этой таблице представлены только названия элементов без указания их функционального назначения или принадлежности к определенной инженерной системе. Для более детальной классификации и идентификации элементов в ЦИМ, КСИ включает такие таблицы, как «Функциональные системы» и «Технические системы».

Таким образом для полноценной идентификации элемента в ЦИМ необходимо использовать три таблицы «Функциональные системы», «Технические системы» и «Компоненты». Структура и взаимосвязь этих таблиц показаны на рисунке 3.

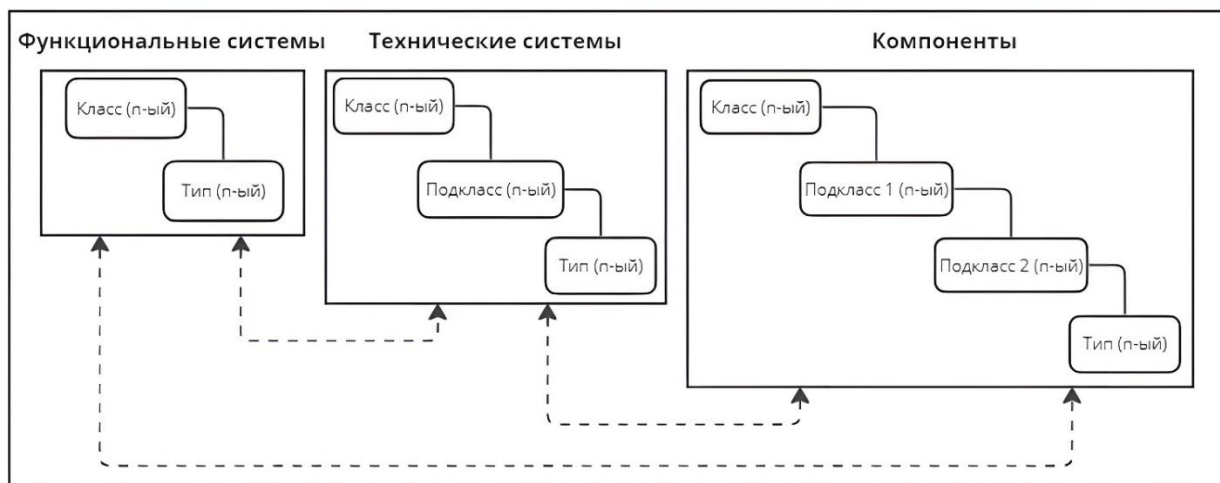


Рисунок 3. Структура и взаимосвязь таблиц:
«Функциональные системы», «Технические системы», «Компоненты»
КСИ (разработано авторами)

³ Объект, доставленный или изготовленный непосредственно на строительной площадке, до момента своего монтажа.

⁴ Объект, после осуществления строительного-монтажных работ над ним.

Каждая таблица представляет собой отдельную структуру, и несмотря на отсутствие явных связей между ними, они эмпирически образуются в мыслительной деятельности лица, принимающего решения, что является достаточно субъективным подходом.

Это вызывает сложность в интерпретации и сопоставлении данных между разными фасетами, особенно в случаях, когда требуется точная идентификация сложных элементов.

В целях упрощения классификации и снижения трудозатрат важно разработать систему, позволяющую более четко и явно определять связи между различными элементами классификатора.

Основной выявленной проблемой исследования, является классификация элементов ЦИМ тремя явным образом не связанными таблицами, что усложняет процесс классификации.

Согласно предложенной ФАУ «ФЦС» методике по классификации⁵, коды, содержащиеся в таблицах: «Функциональные системы», «Технические системы», «Компоненты», можно объединить в один многоуровневый код, с символом разделителем в виде «.».

На основании этого в ранее проведенном исследовании авторами предлагалось объединение рассматриваемых трех таблиц в одну иерархическую, основанную на многоуровневом коде [11].

В ходе реализации объединения таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы», было выявлено структурное сходство и перекрытие терминов, что указывало на избыточное разделение и образование схожих по смыслу таблиц. Тем не менее это подтвердило предположение о возможности их объединения в одну иерархическую таблицу.

Таблица «Компоненты», обладая обширной иерархической структурой, при объединении с двумя другими таблицами приведет к формированию массивной и сложной для восприятия таблицы. Что сделает не только сложным её восприятие и поиск нужного класса, но и увеличит время, затрачиваемое на классификацию, подрывая преимущества фасетной структуры.

К тому же согласно рисунку 1 в исследовании [13], фасетная структура является современной и относится ко второму и третьему поколению классификационных систем, а иерархическая к первому.

Таким образом, рассмотрев объединение двух таблиц КСИ в одну иерархическую, предложенную в первой части статьи, можно сделать вывод, что объединение таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы» может повысить эффективность классификации с помощью КСИ, в то время как объединение всех трех таблиц потенциально увеличит сложность процесса.

Результаты

В результате объединения таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы», был исключен первый уровень в таблице «Технические системы» т. к. он служит обобщением информации, внесенной на втором уровне, и может быть заменен вторым уровнем таблицы «Функциональный системы». Структура объединенной таблицы показана на рисунке 4.

⁵ Вместе с выпуском классификатора строительной информации (КСИ), ФАУ «ФЦС» представили методическое пособие, описывающее, как сам классификатор, так и методы классификации и кодирования информационных моделей объектов капитального строительства промышленного назначения с помощью КСИ.

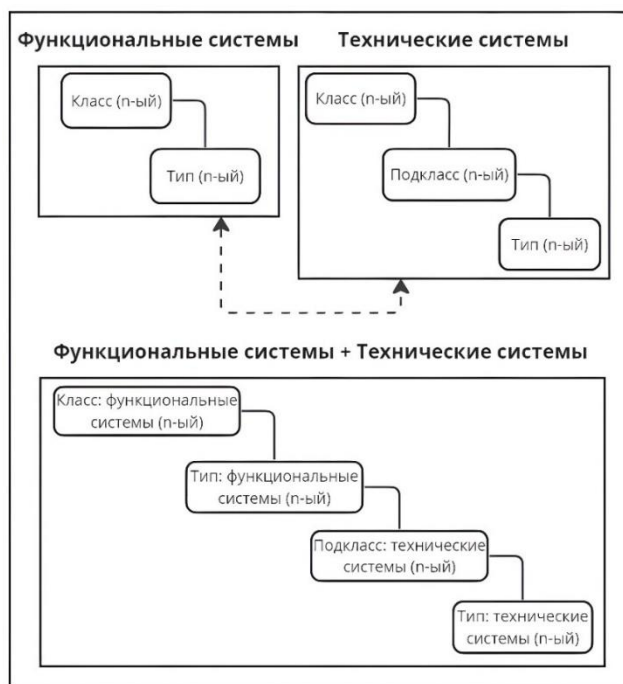


Рисунок 4. Схема до и после объединения таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы» КСИ (разработано авторами)

В процессе дальнейшего объединения в таблице «Технические системы» были выявлены классы, которые нельзя сопоставить ни с одним из классов «Функциональные системы». Кроме того, не все классы таблицы «Функциональные системы» имеют второй уровень, уровень «Тип». Согласно принятой методике объединения, было решено сохранить первоначально заложенную в КСИ информацию, не внося изменений в существующие классы и не добавляя новые. Это позволит специалистам, работающим с КСИ, свободно в нем ориентироваться и интегрировать его данные в различные информационные системы. Таким образом, была создана многоуровневая иерархическая таблица, структура которой варьируется от двух до четырех уровней, обеспечивая гибкость и удобство использования. Структура многоуровневой иерархической таблицы показана на рисунке 5.

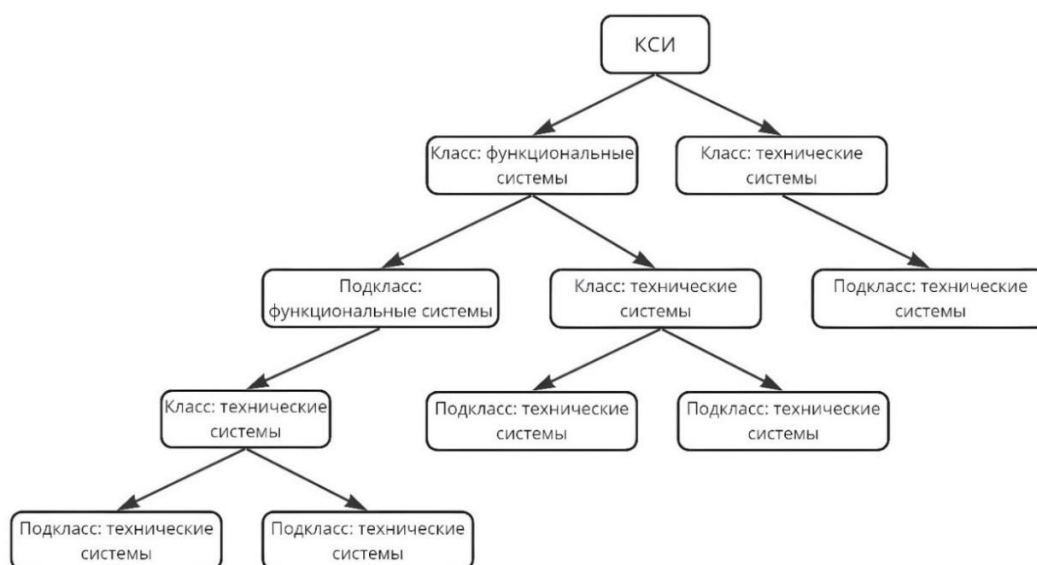


Рисунок 5. Многоуровневая иерархическая структура объединенных таблиц КСИ (разработано авторами)

Объединенная таблица представлена в формате .xlsx, как и остальные таблицы КСИ и имеет следующий вид как на рисунке 6.

1 2 3 4				A	B	C
1	2	3	4	Тип (%)	Наименование системы	Определение системы
				A	Наземная система	Наземная пространственная система, которая замыкает строительный объем снизу
				A10	Основание	Наземная система, обеспечивающая поддержку для других пространствообразующих функциональных систем
				A10.BA	Основание здания или сооружения	Массив грунта, воспринимающий нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающий на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов, происходящих в массиве грунта
				A10.BA10	Естественное основание	Массив грунта в условиях природного залегания, используемый в качестве основания сооружений
				A10.BA20	Искусственное основание	Площадка из грунта, искусственно сформированная с помощью материала для засыпки углубления или для поднятия уровня строительной площадки

Рисунок 6. Вид объединенной структуры таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы» КСИ (разработано авторами)

На первом уровне таблицы находится класс «Функциональных систем» «А»; на втором уровне тип «Функциональные системы» «А10»; на третьем уровне подкласс «Технические системы» «А10.ВА»; на четвертом тип «Технические системы» «А10.ВА10» и «А10.ВА20». Такая иерархическая структура данных позволяет быстрее ориентироваться и осуществлять поиск необходимых классов на любом уровне [14].

Апробация объединенной таблицы проводилась на этапе «Рабочая документация» стадии «Проектирование» жизненного цикла ЦИМ жилого комплекса. Классифицировались архитектурные и конструктивные элементы ЦИМ (по разделам АР и КР, соответственно).

Для оценки эффективности применения адаптированного КСИ было проведено экспериментальная фиксация временных затрат при классификации ЦИМ двумя способами. Первый способ «Две таблицы»: с помощью двух таблиц КСИ «Функциональные системы» и «Технические системы». Второй способ «Объединенные таблицы»: с помощью предлагаемой в статье объединенной таблицы («Функциональные системы» и «Технические системы»). В данном сравнении показателем эффективности являлось затраченное на классификацию время при работе одного специалиста.

Результаты проведенного описанного выше экспериментального сравнения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты проведенного опыта по классификации ЦИМ жилого комплекса с помощью КСИ, двумя способами

		«Две таблицы»		«Объединенные таблицы»
Раздел АР	Функциональные системы	35 м 24 с	99 м 49 с	37 м 54 с
	Технические системы	64 м 25 с		
Раздел КР	Функциональные системы	22 м 27 с	40 м 22 с	20 м 48 с
	Технические системы	17 м 55 с		
Всего		140 м 11 с		58 м 42 с

Разработано авторами

В данной таблице с строке «Всего» представлено время, ушедшее на классификацию каждым из способов. Для способа «Две таблицы» указаны временные затраты для каждой из использованных таблиц КСИ по каждому из разделов архитектурно-строительного проекта. Время указано в минутах и секундах. Таким образом, классификация объединенной таблицей занимает в 2,3 раза меньше времени, чем способом «Две таблицы», причем классификация по разделу АР занимает в 2,63 раза меньше, а по разделу КР в 1,94 раза меньше времени. Это позволяет увеличить производительность специалиста, выполняющего классификацию разделов АР и КР более, чем в два раза.

Выводы

1. Предложенный улучшенный способ классификации на основе объединения таблиц «Функциональные системы» и «Технические системы» классификатора КСИ более чем в два раза сокращает время, затрачиваемое на классификацию ЦИМ, а также способствует лучшему взаимодействию между участниками инвестиционно-строительных проектов, повышая точность и качество работы с ЦИМ.
2. Унификация и стандартизация классификационных систем (классификаторов) с учетом современных требований и тенденций в строительной отрасли являются ключевыми факторами для достижения высокой степени интероперабельности и эффективности в информационном моделировании.
3. Перспективы развития и внедрения адаптированного КСИ для идентификации элементов в дальнейшем связываются авторами с исследованием информационных систем комплексного анализа и прогнозирования развития жизненного цикла строительных объектов.

Следующее исследование будет посвящено непосредственно методике классификации элементов ЦИМ и использованию для этого прогрессивных технологий в виде Large Language Model (LLM), что позволит с помощью алгоритмов искусственного интеллекта автоматически классифицировать ЦИМ, соответствуя текущим и будущим потребностям строительной отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kereshmeh Afsari., Charles M. Eastman. A Comparison of Construction Classification Systems Used for Classifying Building Product Models // 52nd ASC Annual International Conference Proceedings / Georgia Institute of Technology Atlanta, Georgia — 2016. — CPRT198002016. <http://ascpro0.ascweb.org/archives/cd/2016/paper/CPRT198002016.pdf>.
2. European Commission, Joint Research Centre, Poljanšek, M., Building Information Modelling (BIM) standardization, Publications Office, 2017, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/36471>.
3. Лукьянова, К.А. Проблемы стандартизации в строительстве / К.А. Лукьянова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2020. — № 21(311). — С. 568–570. — URL: <https://moluch.ru/archive/311/70442/> (дата обращения: 24.03.2024).

4. Долженко Т.А., Спиридонов В.Н. Стандартизация в строительной отрасли. Что происходит? // Электронный научный журнал «Век качества». 2021. № 3. С. 40–53. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2021/321002.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
5. Гусакова, Е.А. Перспективы моделирования жизненного цикла объекта капитального строительства информационными потоками / Е.А. Гусакова, А.Н. Овчинников // Вестник МГСУ. — 2020. — Т. 15, № 8. — С. 1191–1200. — DOI 10.22227/1997-0935.2020.8.1191-1200. — EDN BBAAAZ.
6. Edirisinghe R., London K. Comparative analysis of international and national level BIM standardization efforts and BIM adoption // Proceeding of the 32nd CIB W78 Conference. Eindhoven, The Netherlands, 2015. Pp. 149–158. URL: [https://www.researchgate.net/publication/286496233 Comparative Analysis of International and National Level BIM Standardization Efforts and BIM adoption](https://www.researchgate.net/publication/286496233_Comparative_Analysis_of_International_and_National_Level_BIM_Standardization_Efforts_and_BIM_adoption).
7. Шапиро, С.Р. Целесообразность использования цифровых технологий в строительстве / С.Р. Шапиро, В.З. Абдрахимов // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: Межвузовский сборник научных трудов. — 2021. — № 1. — С. 260–266. — DOI 10.46554/OP-MIE-2021.1-pp.260. — EDN RCROWL.
8. Макаренко С.И., Олейников А.Я., Черницкая Т.Е. Модели интероперабельности информационных систем // Системы управления, связи и безопасности. 2019. № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/modeli-interoperabelnosti-informatsionnyh-sistem> (дата обращения: 24.03.2024).
9. Скворцова, Т.М. Анализ классификатора строительной информации / Т.М. Скворцова // Дни студенческой науки: Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института цифровых технологий и моделирования в строительстве (ИЦТМС) НИУ МГСУ, Москва, 28 февраля — 04 марта 2022 года. — Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, 2022. — С. 272–274. — EDN VQNVHO.
10. Чаплыгин Е.Ю. Сравнение иерархической и фасетной структуры классификаторов в ИМ ОКС / Е.Ю. Чаплыгин, К.Ю. Лосев // Дни студенческой науки: Сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов института цифровых технологий и моделирования в строительстве (ИЦТМС) НИУ МГСУ, Москва, 27 февраля — 03 марта 2023 года. — Москва: Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, — 2023. — С. 489–493. — ISBN 978-5-7264-3249-6.
11. Лосев, К. Классификация информационных моделей объекта строительства с использованием классификатора строительной информации / К. Лосев, Е. Чаплыгин // Информационные ресурсы России. — 2023. — № 1(190). — С. 70–79. — DOI 10.52815/0204-3653_2023_1190_70. — EDN VWORVU.

12. Сивкова, А.Э. Классификаторы в информационном моделировании зданий / А.Э. Сивкова, П.К. Пугач, С.В. Придвижкин // Уральские ТИМ чтения. Технологии информационного моделирования зданий и территорий: Материалы научно-практической Всероссийской конференции, 5–6 ноября 2020, Екатеринбург, 05–06 ноября 2020 года. — Екатеринбург: ООО «Типография Аграф», 2020. — С. 18–22. — EDN HPPWFS.
13. Волкодав, В.А. Разработка структуры и состава классификатора строительной информации для применения BIM-технологий / В.А. Волкодав, И.А. Волкодав // Вестник МГСУ. — 2020. — Т. 15. — № 6. — С. 867–906. — DOI 10.22227/1997-0935.2020.6.867-906. — EDN RGQGTO.
14. Лосев Ю.Г., Лосев К.Ю. Особенности информационного моделирования объектно-ориентированных автоматизированных технологий в строительстве // Строительство и Архитектура. 2023. том 11, № 1(38). С. 86–90. — DOI: 10.29039/2308-0191-2022-11-1-16-16.

Losev Konstantin Yur'evich

National Research University Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: c.lossev@gmail.com

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=370360

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57197816510>

Chaplygin Evgeniy Yur'evich

National Research University Moscow State University of Civil Engineering, Moscow, Russia
E-mail: Chaplygin58@yandex.ru

RSCI: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=1169931

Features of the construction information classifier adaptation for the classifying of the building information model elements

Abstract. The domain area of the article is life cycle management of the construction facilities, where the subject of consideration is the study of digital information models element classification, begun in previous works of the authors, which is part of the thesis. The object of the study is a construction information classifier integrated into the Russian Federation urban planning state information system. The purpose of the article is to analyze the features of the construction information classifier adaptation, as well as to demonstrate its impact on improving the efficiency and accuracy of classification on the base of approbation on a real capital construction object. The expected result is the simplification of the classification process, by automating routine and cyclic processes, which will lead to a labor costs reduction, as well as an overall improvement in information modeling technologies integration and accuracy. As a result of the method modernization described in the previously paper, the tables «Functional Systems» and «Technical Systems» were merged, the first level in the table «Technical Systems» was eliminated, as it serves as information generalization entered in the second level and can be replaced by the second level of the table «Functional System». A multi-level hierarchical table was created, with a structure ranging from two to four levels, providing flexibility and usability. The main conclusion of the article is that the proposed improved classification method based on combining the tables «Functional Systems» and «Technical Systems» of the construction information classifier more than halves the time spent on digital information model elements classifying, and also contributes to better interaction between the investment and construction project participants, increasing the accuracy and quality of work with the model. The authors also conclude that unification and standardization of classification systems (classifiers) taking into account modern requirements and trends in the construction industry are key factors for achieving a high degree of interoperability and efficiency in information modeling.

Keywords: data markup language; building information classifier; classification; coding; information modeling; digital information model; code; attribute; hierarchical data structures; construction facility life cycle