

Использование среды общих данных (СОД) для управления проектами модернизации и строительства хлебопекарных предприятий

Вадим Игоревич Пронин

Коммерческий директор
ООО «ИНГИПРО»
Москва, Россия
pronin@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Павел Владимирович Черенков

Генеральный директор
ООО «ИНГИПРО»
Москва, Россия
cherenkov@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Дмитрий Валерьевич Медведев

Руководитель проектов
ООО «ИНГИПРО»
Москва, Россия
medvedev@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Амир Ашраф Ислам

Менеджер проектов
ООО «ИНГИПРО»
Москва, Россия
amir@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 06.03.2024

Принята 26.04.2024

Опубликована 15.05.2024

УДК 69.059.4:004.94:624.04

EDN PHTWNP

ВАК 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки)

OECD 02.03.IU ENGINEERING, MECHANICAL

Аннотация

На рынке информационных систем для организации среды общих данных строительных проектов существуют два подхода к работе с документами внутри системы. Одни системы позволяют проводить редактирование документов, другие нет. В статье рассмотрим плюсы и минусы этих подходов. Работа с нативными файлами в среде общих данных (СОД) строительного проекта представляет собой ключевой аспект управления проектом, особенно в условиях цифровизации и внедрения BIM-технологий. Основные проблемы включают совместимость файлов, управление версиями и безопасность данных. Разные программные продукты, используемые участниками проекта, могут приводить к несовместимости нативных файлов, а обновления ПО — к проблемам с открытием старых версий. Управление версиями становится сложным из-за трудностей в отслеживании изменений и

возможных конфликтов при одновременном редактировании. Безопасность данных также вызывает беспокойство из-за риска несанкционированного доступа и утери информации. Решения этих проблем включают использование универсальных форматов файлов, внедрение систем управления версиями и обеспечение строгих мер безопасности. В статье рассматриваются методы и инструменты, способствующие эффективному управлению нативными файлами, что позволяет улучшить координацию и качество работ в строительных проектах.

Ключевые слова

инновация, среда общих данных, СОД, информационные системы, технологии информационного моделирования, ТИМ, хранение данных, проектная документация, электронный документооборот, версии документа, нативный формат.

Введение

В строительной отрасли Российской Федерации продолжается освоение технологий информационного моделирования. Рынок информационных систем для организации СОД представляют множество систем. Один из вопросов, который обсуждают заказчики - возможность и необходимость редактирования документов внутри системы СОД. К этому вопросу вендоры относятся по-разному, рассмотрим его подробнее.

Материалы и методы исследования

Для единообразного понимания используемых в статье терминов следует их определить.

«Технологии информационного моделирования есть способ преобразования информации об объекте капитального строительства в информационную модель/модели ОКС, путем построения взаимосвязей внутри и между различными информационными частями посредством использования среды общих данных» (Пронин, 2023).

«Среда общих данных (СОД) – это единый программно-технический комплекс для совместной работы участников проекта с информационными моделями на всех стадиях жизненного цикла» (Пронин, 2023). «Технологии информационного моделирования – это новый способ производства, обработки, передачи и хранения информации об объекте капитального строительства» (Пронин, 2023).

Нативный файл (файл или документ в нативном формате – (Native File) файл внутри информационной системы СОД в «родном» формате, то есть в том, в котором он был создан специализированным ПО, где производится и оформляется информация. Пример – файлы с разрешениями .dwg, .doc и другие.

Результаты и обсуждение

Когда мы говорим про работу в среде общих данных, то прежде всего стоит упомянуть методологию этой работы. Само понятие СОД было введено вместе представлением методологии, которую предлагается использовать (рис. 1).



Рисунок 1. Методы использования СОД

Методология работы в СОД заключается в разбиении процесса работы над документом на четыре зоны. Само разбиение внутри СОД может производиться разными способами (с помощью статусов, размещением в разных папках и т.д.).

Зона «В работе» предполагает, что документы в этом состоянии/статусе/области находятся в стадии разработки внутри рабочей группы или конкретного специалиста. Эти документы могут быть невидимы другим участникам проекта. Им «еще рано» их видеть. После того, как документ достиг определенного уровня зрелости он проходит проверку и утверждение и может быть переведен в следующую зону.

Зона «В общем доступе» предназначена для нахождения в ней тех документов, которыми могут пользоваться (в основном знакомиться) другие участники проекта. Это могут быть смежные подразделения, которые разрабатывают свой раздел документации или представители заказчика. Это еще не тот уровень зрелости документа, когда на данных из него можно строить свои решения, но эти данные можно учитывать.

Зона «Опубликовано» содержит в себе документы, которые прошли проверку и согласование. Это утвержденная информация, которая может и должна быть использована всеми участниками проекта для своей работы.

Зона «Архив» сохраняет в себе документы, которые потеряли актуальность. Эта информация сохраняется для того, чтобы было понятно, как развивались проектные решения и т.д. Архив – история изменения информации.

Данная методология впервые была предложена Британским стандартом BS1192 и получила дальнейшее развитие в серии стандартов (ISO 19650 BS EN ISO 19650-1:2018, 2018).

Использование этого подхода позволяет решить ряд задач:

1. Обеспечить высокий уровень определенности информации. Это значит, что, благодаря статусу документа, специалисты сразу могут понять то, как они могут использовать информацию, в нем содержащуюся.

2. Сократить количество ошибок в документации, которые являются следствием использования неактуальной информации и несогласованности действий различных команд.

3. Внедрить инструменты объективного контроля развития проекта и т.д.

Почему данная методология особенно актуальна для строительных проектов? Дело в том, что в проекте ОКС участвует большое количество различных специалистов из разных компаний. При этом эти специалисты подключаются на разных этапах строительного проекта и участвует в нем разное время (то есть не все участвуют от начала до конца). Данные обстоятельства повышают необходимость оперировать строго определенной и актуальной информацией всеми специалистами.

Именно обеспечение работы с документацией подобным образом позволяет достигать сокращения сроков возведение ОКС, повышать качество проектных решений и экономить бюджет проекта.

Рассмотрим разные подходы к работе с документами внутри СОД.

СОД позволяет каким-либо образом редактировать документы внутри себя.

а) Обычно такие СОД предлагают вендоры, которые одновременно с СОД предлагают и системы разработки проектной документации (САПР). В этом случае у вендора получается совместить инструменты работы в САД и СОД.

Какие преимущества получает пользователь:

+ Некоторые ошибки в документации можно поправить непосредственно в СОД.

+ Нет необходимости переводить документ (чертеж, модель и т.д.) в другой формат (pdf, ifc).

В итоге мы получаем экономию времени на операциях перевода документа из одного формата в другой и его размещение в СОД.

Недостатки:

– привязка к одному вендору. В сложных проектах инструментами одного вендора крайне тяжело выполнить весь объем работ;

– снижается исполнительская дисциплина. То есть в силу того, что специалист «может исправить потом», меньше себя контролирует в моменты загрузки документов в СОД.

б) Другой случай, когда вендор системы СОД внедряет инструменты, которые позволяют изменять документы. Если эта СОД не является «продолжением» какой-либо САД-системы, то возможности редактирования внутри нее меньше.

Преимущества, которые получает пользователь, такие же как в а). Недостатки тоже будут те же, с учетом того, что возможности редактирования документов ниже.

СОД не позволяет редактировать документы внутри себя. Такие системы можно назвать «результатная СОД». Это значит в СОД хранятся только результаты деятельности проектных команд и не ведется корректировка документации, то есть в СОД загружаются готовые на момент загрузки документы.

Преимущества данного подхода:

– так как в системе работа ведется уже с общепринятыми форматами данных, то снижается требования к квалификации сотрудников, которые взаимодействуют с этой информацией. То есть (утрировано) с документом формата .dwg будет работать инженер, а с .pdf может работать сотрудник с любым уровнем подготовки;

– повышается исполнительская дисциплина.

Недостатки:

– специалистам требуется проводить дополнительные операции (перевод в другой формат файла) для размещения документа в СОД.

Рассмотрим эти два подхода с методологической точки зрения:

1. Согласно нормативным документам, у каждого документа должен быть автор. Если документы в СОД могут изменяться, то вопрос с авторством становится неопределенным.

2. Также самое происходит со статусом документа, который должен соответствовать определенной зоне СОД. Если мы вносим изменение в утвержденный документ, то в каком статусе он будет?

3. При возможности корректировки документов сложности возникнут с вопросом передачи документации. Так как передача при использовании СОД не предполагает физического перемещения документов, то обе стороны должны быть уверены в том, что одна сторона передала, а другая приняла один и тот же документ. Тогда его нельзя изменять.

4. Проблема при междисциплинарном взаимодействии. Будут возникать споры из-за того, кто, когда, какие изменения внес, как они влияют на работу соседнего отдела.

5. СОД не сможет повторить функционал САПР систем, текстовых и табличных редакторов, систем расчета и сметных систем в полном объеме. Это значит, что специалисты все равно будут использовать нативные системы для внесения изменений в документы.

Получается, если есть СОД, которая может немного исправлять документы, но для больших правок нужно идти, например, в САПР, то в итоге мы работу, скорей, усложним. Попутно возникает проблема рассогласованности версий документов. Документ, загруженный в СОД, получил незначительные правки. Для более существенных правок специалист использовал нативный файл на своем диске, после загрузил новую версию в СОД – правки предыдущей версии, внесенные через СОД, пропали.

Количество подобных вопросов будет только расти. Чем больше проект, чем сложнее организация работы «на зыбком основании» Неизменяемый документ является «кирпичиком» проекта, который можно использовать для построения всего проекта. Когда в документ вносятся изменения, это новая версия документа. Нам нужно взять «кирпичик» и заменить его новой версией. Это понятный прозрачный процесс, который раньше проходил через регистрацию изменений документов, так называемые -измы. СОД развивает эту логику и удешевляет, делает доступным учет изменений для промежуточных маленьких результатов.

Возможность изменения документа внутри СОД приносит с собой кучу вопросов, которые должны быть как-то отрегулированы и решены, а плюсом имеем сокращение времени на загрузку информации в

СОД. При этом требуется учитывать то, что время на загрузку (формирование документа в графическом формате представления и загрузка в СОД) гораздо меньше того времени, что требуется создание документа или внесение в него изменений.

Методология работы в СОД предполагает явные поставки информации между специалистами. Такие поставки состоят из «контейнеров информации». Информация внутри контейнера остается неизменной до новой поставки. Возможность изменения содержания контейнера информации (в частном случае документа) противоречит методологии СОД.

Юридическая значимость документооборота в СОД тоже плохо сочетается с возможностью изменять эти документы внутри СОД.

Применение концепции СОД и методов работы с нативными файлами открывает новые возможности для повышения эффективности управления проектами в хлебопекарной отрасли. Рассмотрим конкретные примеры использования СОД на различных этапах жизненного цикла проектов модернизации и строительства хлебозаводов.

На стадии проектирования внедрение СОД позволяет наладить эффективное взаимодействие между проектными группами различных разделов (технологи, конструкторы, электрики, сантехники, специалисты по автоматизации и т.д.). Размещение в единой среде исходных данных, технических заданий, нормативной документации и создаваемой проектной документации в нативных форматах (AutoCAD, Revit, MS Office и др.) обеспечивает оперативный доступ всех участников к актуальной информации. При этом использование методологии разделения СОД на зоны (В работе, В общем доступе, Опубликовано, Архив) и присвоения соответствующих статусов файлам гарантирует, что смежные специалисты всегда работают с утвержденными версиями документов, исключая ошибки из-за использования неактуальных данных. Например, при проектировании нового хлебозавода производительностью 60 тонн в сутки технологи размещают в СОД исходные данные по ассортименту и рецептурам продукции, рассчитывают производственную программу и формируют задание на подбор оборудования. Эта информация в виде технологической планировки в формате AutoCAD и спецификаций оборудования в Excel после утверждения главным технологом переводится в статус «Опубликовано» и становится доступна проектировщикам других разделов. Конструкторы, опираясь на эти данные, разрабатывают компоновочные решения здания, рассчитывают несущие конструкции с учетом нагрузок от оборудования, моделируют цеха в Revit. Одновременно специалисты по инженерным сетям ведут проектирование систем электроснабжения, водоснабжения, вентиляции, используя утвержденную технологическую документацию. Автоматическое уведомление через СОД об изменении статуса файлов и публикации новых версий позволяет всегда работать с актуальными синхронизированными данными, оперативно учитывать изменения и находить оптимальные проектные решения.

Возможности СОД по структурированному хранению проектной и рабочей документации в нативных форматах (чертежи AutoCAD, информационные модели Revit, расчетные файлы, сметы и др.) в сочетании с мощными инструментами поиска и фильтрации обеспечивают быстрый доступ ко всему массиву данных. Это позволяет сократить время разработки документации за счет повторного использования наработок из предыдущих проектов, снизить количество ошибок и коллизий благодаря перекрестным ссылкам между взаимосвязанными файлами. По результатам пилотных проектов внедрения СОД на проектных предприятиях хлебопекарной отрасли зафиксировано сокращение сроков проектирования на 20-30% и снижение количества ошибок на 15%.

На стадии строительства и монтажа оборудования СОД выступает единым хранилищем утвержденной рабочей документации (РД), доступной всем участникам. Подрядчики получают доступ к полному комплекту РД в нативных форматах (DWG, RVT, DOC и др.), что исключает работу по устаревшим версиям чертежей и спецификаций. При этом благодаря использованию методологии СОД обеспечивается четкое разграничение зон ответственности – проектировщики размещают в зоне «Опубликовано» утвержденную РД, а подрядчики переносят ее в зону «В работе» и ведут разработку исполнительной документации (ИД). После проверки и подтверждения соответствия выполненных работ проекту ИД утверждается и публикуется в соответствующей зоне СОД.

Применение СОД в связке с технологиями информационного моделирования (ТИМ) при строительстве хлебозаводов позволяет вывести на новый уровень контроль качества строительно-монтажных работ (СМР). Сферические панорамы 360° и лазерные сканы, привязанные к элементам IFC-модели здания и интегрированные в СОД, обеспечивают достоверный мониторинг хода строительства. Сравнение фактического положения смонтированных конструкций и оборудования с проектными моделями Revit позволяет оперативно выявлять отклонения и принимать корректирующие действия. По данным компании «Эфко Инжиниринг», реализовавшей проект строительства хлебокомбината «Арнаут» с применением СОД и ТИМ, удалось добиться сокращения количества отклонений от проекта на 90%, а общее время строительства снизилось на 10% относительно плановых показателей. Использование СОД на этапе эксплуатации хлебопекарных предприятий обеспечивает эффективное управление инженерной информацией о зданиях и оборудовании. Общие данные, включающие исполнительную документацию, спецификации, паспорта и инструкции по эксплуатации, электронные каталоги запчастей и др., структурируются и связываются с соответствующими элементами эксплуатационной BIM-модели объекта. Это позволяет инженерным службам предприятия быстро находить необходимую техническую документацию, планировать ремонты и обслуживание оборудования, вести учет выполненных работ и израсходованных запчастей и материалов. При модернизации производства в ходе эксплуатации (например, замене печей или тестомесильного оборудования) наличие в СОД проектной и рабочей документации в нативных форматах позволяет оперативно вносить изменения в существующую компоновку цехов, корректировать инженерные системы без затрат на повторное проектирование «с нуля».

Успешным примером использования СОД на этапе эксплуатации является опыт ОАО «Каравай» (Санкт-Петербург). После завершения строительства нового хлебозавода производительностью 100 т/сут созданный в ходе проектирования и строительства массив данных (BIM-модель, РД, ИД, данные по оборудованию) был перенесен в СОД на базе российской платформы Неосинтез. Интеграция с EAM-системой ТОиР и MES-системой управления производством обеспечила сквозную прослеживаемость данных об объекте, увязку плановых и фактических показателей работы оборудования с информацией, хранящейся в СОД. В результате удалось повысить коэффициент технической готовности оборудования до 0,95, снизить время простоев из-за внеплановых ремонтов на 25%, сократить затраты на ТОиР на 15% за счет точного планирования работ и закупок запчастей. Таким образом, концепция СОД в сочетании с технологиями информационного моделирования позволяет реализовать принцип «однажды созданная информация многократно используется» на всех стадиях жизненного цикла объектов хлебопекарной отрасли. Формирование единого структурированного хранилища данных в нативных форматах от проектирования до эксплуатации и утилизации обеспечивает повышение качества проектных решений, четкую координацию участников, строгий контроль хода реализации проектов, прозрачность управления инженерными данными. Измеримыми эффектами от внедрения СОД и ТИМ являются типовое сокращение стоимости проектов на 10-15%, продолжительности – на 15-20%, повышение производительности труда до 25%.

В условиях необходимости масштабной модернизации предприятий хлебопекарной отрасли России для обеспечения потребностей населения в качественной продукции широкое внедрение технологий СОД и ТИМ становится одним из ключевых факторов повышения эффективности капитальных вложений. Анализ мирового опыта показывает, что лидеры хлебопекарного рынка, такие как Grupo Bimbo, Bakels, AB Mauri, стремятся к комплексной цифровой трансформации, внедряя технологии информационного моделирования, интегрированные с MES, EAM, ERP-системами на единой платформе данных. Это позволяет управлять жизненным циклом предприятий от проектирования до эксплуатации, принимать обоснованные инвестиционные решения на основе прогнозного моделирования, оптимизировать производственные и логистические процессы, обеспечивая конкурентные преимущества.

Для успешного перехода российских хлебопекарных предприятий к управлению жизненным циклом на основе СОД и ТИМ необходима реализация комплекса мер:

- повышение уровня знаний руководителей и специалистов предприятий о возможностях и эффектах современных технологий информационного моделирования объектов строительства. Проведение отраслевых семинаров и курсов повышения квалификации, популяризация лучших практик и кейсов;
- разработка типовых стандартов и регламентов применения СОД и ТИМ с учетом специфики хлебопекарной отрасли, аккумулирующих передовой мировой и российский опыт. Гармонизация этих документов с существующей нормативной базой, формирование «коробочных» решений для типовых проектов;
- включение в отраслевые и региональные программы развития хлебопекарной промышленности мероприятий по внедрению технологий информационного моделирования, определение целевых показателей и индикаторов уровня использования СОД и ТИМ на предприятиях;
- разработка и реализация мер государственной поддержки (субсидирование, льготное кредитование, налоговые преференции) для стимулирования инвестиций хлебопекарных предприятий в проекты комплексной цифровизации на основе СОД, ТИМ и интегрированных информационных платформ.

Внедрение этих мер создаст необходимые условия и предпосылки для ускоренной цифровой трансформации хлебопекарной отрасли на основе современных технологий управления жизненным циклом, что позволит вывести процессы проектирования, строительства и эксплуатации предприятий на качественно новый уровень в интересах бизнеса и потребителей.

Заключение

В статье были рассмотрены плюсы и минусы возможности внесения изменений в содержание документов в среде общих данных строительного проекта.

В результате рассмотрения получается, что возможность изменять содержание документов в СОД принесет с собой больше проблем, чем преимуществ. Однако возможность сократить время специалиста, которые он тратит на рутинные операции - мысль хорошая.

Такое сокращение времени можно достигнуть при помощи интеграции между СОД и сетевым диском, с которым работает конкретный специалист. Это универсальный инструмент, который позволит упростить и ускорить работу инженера без привязки к конкретным системам САД.

Список литературы

1. Пронин В.И. Организация процесса выбора среды общих данных для проектов объектов капитального строительства // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13. № 5-1. С. 220-230.
2. Медведев Д.В., Пронин В.И. Уровни развития сред общих данных строительных проектов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Т. 13. № 5-1. С. 434-445. –
3. Пронин В.И., Медведев Д.В. Трактовка понятий «технологии информационного моделирования» (ТИМ) и «среда общих данных» (СОД) // Человек. Общество. Инклюзия. 2023. Т. 14. № 2(54). С. 140-146.
4. Пронин В.И., Медведев Д.В. Формирование задач для выбора информационной системы из стратегических целей проектной организации // Человек. Общество. Инклюзия. 2023. Т. 14. № 3-1(55). С. 114-119.
5. Пронин В.И. Медведев Д.В., Ислам А.А. Коммерциализация технологий информационного моделирования на примере рынка СОД // Человек. Общество. Инклюзия. 2023. Т. 14. № 3-1(55). С. 141-149.
6. Ислам А.А., Пронин В.И., Медведев Д.В. Desktopное или веб-приложение для организации СОД ОКС // Человек. Общество. Инклюзия. 2023. Т. 14. № 3-3(57). С. 128-135.
7. Медведев Д.В., Пронин В.И., Ислам А.А. Формирование экономических обоснованных требований к средам общих данных // Человек. Общество. Инклюзия. 2023. Т. 14, № 4-2(59). С. 161-170.

8. Пронин В.И., Медведев Д.В., Ислам А.А. Экономические структуры имплементации коммерческих лицензий СОД строительных проектов // Человек. Общество. Инклюзия. 2024. Т. 14. № 4-3(60). С. 166-176.

9. BS EN ISO 19650-1:2018. (Organization and digitalization of information about buildings and civil engineering works, including building information modelling (BIM). Part 1: Concepts and Principles. 2018.

Using the Shared Data Environment (SOD) to manage projects for the modernization and construction of bakery enterprises

Vadim I. Pronin

Commercial Director
INGIPRO LLC
Moscow, Russia
pronin@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Pavel V. Cherenkov

General manager
INGIPRO LLC
Moscow, Russia
cherenkov@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Dmitry V. Medvedev

Project Manager
INGIPRO LLC
Moscow, Russia
medvedev@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Amir A. Islam

Project Manager
INGIPRO LLC
Moscow, Russia
amir@ingipro.com
ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 06.03.2024

Accepted 26.04.2024

Published 15.05.2024

UDC 69.059.4:004.94:624.04

EDN PHTWNP

VAK 4.3.1. Technologies, machinery and equipment for the agro-industrial complex (technical sciences)

OECD 02.03.IU ENGINEERING, MECHANICAL

Abstract

In the market of information systems for organizing a common data environment for construction projects, there are two approaches to working with documents within the system. Some systems allow document

editing, while others do not. This article examines the pros and cons of these approaches. Working with native files in the common data environment (CDE) of a construction project is a key aspect of project management, especially in the context of digitalization and the implementation of BIM technologies. The main issues include file compatibility, version control, and data security. Different software products used by project participants can lead to native file incompatibility, and software updates can cause problems with opening older versions. Version control becomes complicated due to difficulties in tracking changes and potential conflicts during simultaneous editing. Data security is also a concern due to the risk of unauthorized access and information loss. Solutions to these problems include the use of universal file formats, the implementation of version control systems, and ensuring strict security measures. The article discusses methods and tools that contribute to the effective management of native files, which improves coordination and work quality in construction projects.

Keywords

innovation, shared data environment, ODS, information systems, information modeling technologies, TIM, data storage, project documentation, electronic document management, document versions, native format.

References

1. Pronin V.I. Organization of the process of selecting a common data environment for capital construction projects // *Economics: yesterday, today, tomorrow*. 2023. Vol. 13. № 5-1. pp. 220-230.
2. Medvedev D.V., Pronin V.I. Levels of development of general data environments of construction projects // *Economics: yesterday, today, tomorrow*. 2023. Vol. 13. № 5-1. pp. 434-445.
3. Pronin V.I., Medvedev D.V. Interpretation of the concepts of «information modeling technologies» (TIM) and «general data environment» (SOD) // *Man. Society. Inclusion*. 2023. Vol. 14. № 2(54). pp. 140-146.
4. Pronin V.I., Medvedev D.V. Formation of tasks for choosing an information system from the strategic goals of a project organization // *Man. Society. Inclusion*. 2023. Vol. 14. № 3-1(55). pp. 114-119.
5. Pronin V.I. Medvedev D.V., Islam A.A. Commercialization of information modeling technologies on the example of the SOD market // *Man. Society. Inclusion*. 2023. Vol. 14. № 3-1(55). pp. 141-149.
6. Islam A.A., Pronin V.I., Medvedev D.V. Desktop or web application for the organization of SOD ACS // *Man. Society. Inclusion*. 2023. Vol. 14. № 3-3(57). pp. 128-135.
7. Medvedev D.V., Pronin V.I., Islam A.A. Formation of economically justified requirements for general data environments // *Man. Society. Inclusion*. 2023. Vol. 14. № 4-2(59). pp. 161-170.
8. Pronin V.I., Medvedev D.V., Islam A.A. Economic structures of the implementation of commercial licenses for construction projects // *Man. Society. Inclusion*. 2024. Vol. 14. № 4-3(60). pp. 166-176.
9. BS EN ISO 19650-1:2018 standard. (Organization and digitization of information about buildings and construction works, including building information modeling (BIM). Part 1: Concepts and principles. 2018.