

Типовые задачи процесса взаимодействия архитектурно-проектной группы и отдела информационного моделирования в строительстве

Р.С. Линева, Т.В. Хоменко

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань, Россия*

Аннотация - Рассматриваются основные типы задач, возникающие в процессе взаимодействия архитектурно-проектной группы и отдела информационного моделирования в строительстве. Подобного рода анализ имеет интерес с точки зрения выявления наиболее актуального типа задач для дальнейшего анализа и оценки сложности задач BIM-проектирования с использованием технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова – искусственный интеллект, BIM-проектирование, оценка сложности, управление задачами.

I. ВВЕДЕНИЕ

BIM (Building Information Modeling) – информационное моделирование зданий, предполагающее создание информационной модели при помощи специальных программных комплексов. Информационная модель (или BIM-модель) объекта строительства в данном контексте – совокупность структурированных и неструктурированных информационных контейнеров, представляющая собой единый достоверный источник информации по проекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла [1]. Использование BIM технологий постепенно становится обязательной составляющей для существования любой фирмы, занимающейся строительством, что подтверждается постановлением правительства [2].

Ранее проводилось исследование [3], которое преследовало цель – выявить наиболее актуальный тип задач BIM-проектирования (под типом подразумевается множество задач похожих друг на друга по виду деятельности), для дальнейшей разработки метода оценки их сложности, с перспективой адаптации этого метода под оценку с использованием технологий искусственного интеллекта. Результатом исследования должен был стать обоснованный выбор конкретного типа задач для продолжения исследований и проведения экспериментов. Но ожидаемый результат в этом исследовании достигнут не был, так как используемый

для определения актуальности критерий частоты возникновения задач для каждого типа указывал на задачи, которые в перспективе не представляли интереса для дальнейших исследований ввиду своей однообразности и в большинстве своем небольших трудозатрат.

Таким образом, возникла потребность в определении дополнительных критериев для отбора актуального типа задач BIM-проектирования для дальнейших исследований. Данная статья является логическим продолжением описанного ранее исследования [3] и стремится осветить новый подход к отбору типа задач для будущих исследований.

II. ОБЗОР РЕШЕНИЙ

В новом подходе предлагается анализировать типы задач по двум критериям: частота возникновения и вариативность.

Под критерием вариативности в данном случае понимается количество возможных подзадач, которые могут выполняться в процессе работы над задачей. Предполагается, что высокая вариативность типа задачи ведет к более высокому потенциальному объему и разнородности работ, что делает задачу более актуальной с точки зрения разработки интеллектуальной системы оценки сложности.

Для оценки вариативности были выполнены следующие шаги:

- выявленные в ранее проводимом исследовании [3] наиболее часто возникающие типы задач, которые были проанализированы совместно со специалистами BIM-отдела некоторой девелоперской компании;
- каждый тип был декомпозирован на определенный набор подзадач, которые могут возникать при выполнении задачи рассматриваемого типа;
- полученные в ходе декомпозиции результаты были представлены в виде древовидной структуры, где корневой узел – обобщенный тип задачи, а листья – подзадачи;

- вариативность была рассчитана по количеству уникальных листьев в каждом дереве.

Далее представлены результаты проведенной декомпозиции по каждому из шести отобранных типов задач.

«Загрузка компонентов модели» - тип задачи, предполагающий подгрузку различных элементов и данных в информационную модель. Может включать в себя загрузку связи – подключение внешних файлов для координации и совместной работы, загрузку семейства – добавление созданных ранее BIM-семейств, импорт данных – внесение информации из других программ для обогащения модели. Было сформировано дерево декомпозиции, представленное на Рис. 1. Суммарно в данном типе насчитывается десять подзадач.

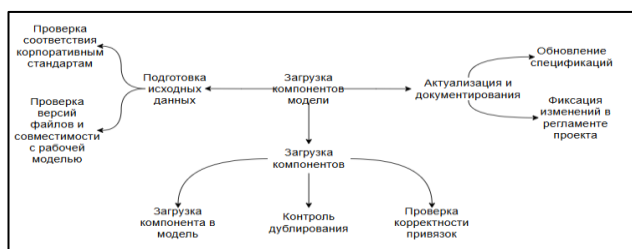


Рис. 1. Декомпозиция типа «Загрузка компонентов модели»

«Корректировка семейства» - тип задачи, предполагает внесение изменений в уже существующие BIM-семейства с целью исправления внесенных при создании неточностей, актуализации требований или соотношения с новыми стандартами компании. Может включать: изменение параметров, оптимизацию геометрии, исправление ошибок в поведении семейства. Было сформировано дерево декомпозиции, представленное на Рис. 2. Суммарно в данном типе насчитывается девятнадцать подзадач.

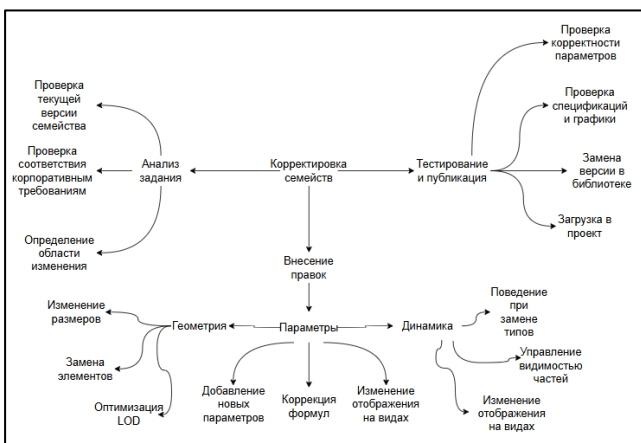


Рис. 2. Декомпозиция типа «Корректировка семейства»

«Создание семейства» - тип задачи, предполагает разработку новых BIM-семейств – компонентов модели – для дальнейшего использования их при проектировании. Семейства, как правило, могут иметь различную сложность реализации, которая зависит от множества факторов: детализации спецификации, сложность геометрии моделируемого объекта и т.д. Было сформировано дерево декомпозиции,

представленное на Рис. 3. Суммарно в данном типе насчитывается двадцать три подзадачи.

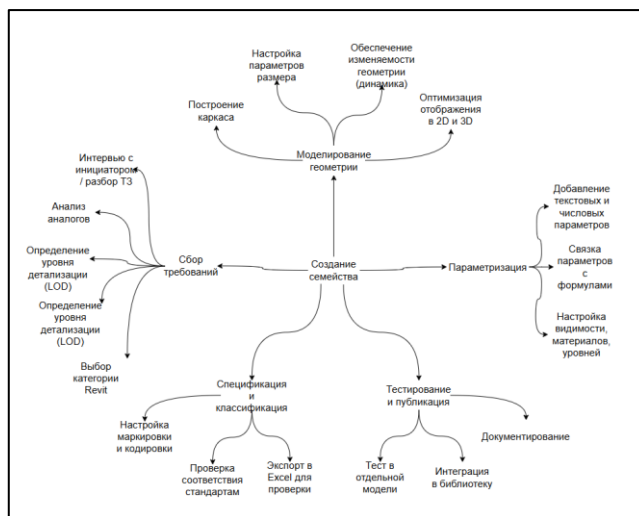


Рис. 3. Декомпозиция типа «Создание семейства»

«Работа с файлами» - тип задачи, предполагающий управление файлами информационной модели, организацию их внутренней структуры, хранение и защиту. Может включать работы по обеспечения резервного копирования, контроля версий и оптимизацию для повышения производительности работы файлов модели. Было сформировано дерево декомпозиции, представленное на Рис. 4. Суммарно в данном типе насчитывается двенадцать подзадач.



Рис. 4. Декомпозиция типа «Работа с файлами»

«Оформление» - тип задачи, предполагающий подготовку проектной документации для установления соответствия со стандартами и требованиями к проектированию. Было сформировано дерево декомпозиции, представленное на Рис. 5. Суммарно в данном типе насчитывается двенадцать подзадач.

«Спецификация» - тип задачи, предполагающий создание и управление спецификациями модели, отражающие все необходимые характеристики элементов модели. Было сформировано дерево декомпозиции, представленное на Рис. 6. Суммарно в данном типе насчитывается двенадцать подзадач.

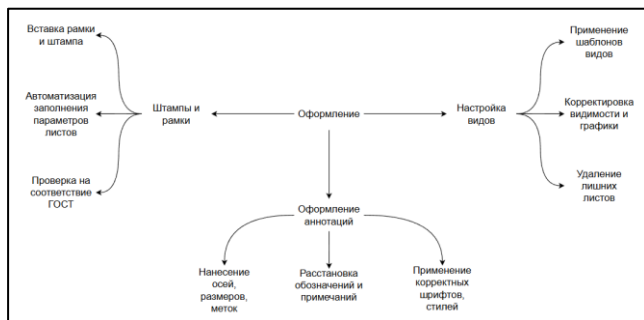


Рис. 5. Декомпозиция типа «Оформление»

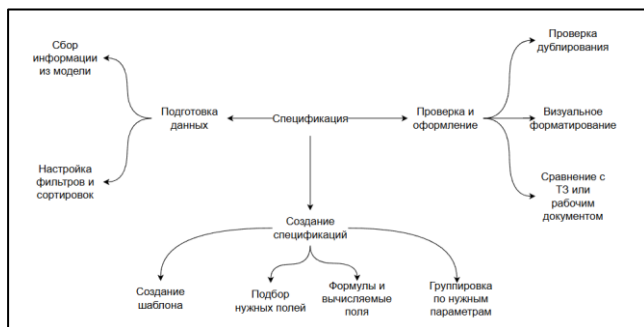


Рис. 6. Декомпозиция типа «Спецификация»

В результате декомпозиции типов задач, наиболее часто возникающих в процессе взаимодействия проектной группы и BIM-отдела, были получены шесть деревьев декомпозиции, позволивших посчитать вариативность, которая представляется числом уникальных подзадач для каждого из анализируемых типов. Таким образом, полученные данные позволяют нам вычислить наиболее актуальный тип задач. Результаты анализа представлены на Рис. 7.



Рис. 7. Результаты выявления наиболее актуального типа задач

III. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе исследования был проведен анализ типовых задач, возникающих в процессе взаимодействия

архитектурно-проектной группы и отдела информационного моделирования в строительстве.

Для шести наиболее часто встречающихся типов задач была выполнена декомпозиция на подзадачи и рассчитана вариативность, определяемая количеством уникальных подзадач.

Анализ показал, что из наиболее часто встречающихся типов задач BIM-проектирования, наибольшую вариативность имеет тип «Создание семейства», что говорит о его потенциальной сложности и разнородности, которые представляют особый интерес с точки зрения разработки метода автоматизированной оценки сложности с применением технологий искусственного интеллекта.

Полученные результаты позволяют обосновать выбор конкретного типа задач BIM-проектирования для дальнейших исследований, связанных с разработкой метода оценки сложности этих задач.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] ГОСТ Р 58439.1-2019 Организация информации об объектах капитального строительства. Информационный менеджмент в строительстве с использованием технологии информационного моделирования. Часть 1. Понятия и принципы.
- [2] Постановление Правительства РФ от 05.03.2021 № 331 (ред. от 20.12.2022) «Об установлении случаев, при которых застройщиком обеспечивается ведение информационной модели» – [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378847/ (Дата обращения: 25.05.2025)
- [3] Линеv P.C. Анализ типовых задач в процессе взаимодействия проектной группы и BIM-отдела // 75-я международная студенческая научно-техническая конференция, посвященная 95-летию АИРХ-АТИРПИХ-АГТУ (75-я МСНТК) : материалы (сб. ст.), Астрахань, 14-19 апреля 2025 года.

Информация об авторах

Хоменко Татьяна Владимировна, д.т.н., профессор, кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань, Россия, t_v_homenko_stud@mail.ru

Линеv Роман Сергеевич, магистрант кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань, Россия, mega.linev@gmail.com

Typical tasks of the interaction process between the design team and the BIM department

Roman Linev, Tatyana Khomenko

Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

Abstract – Discusses the main types of tasks that arise in the process of interaction between the architectural design team and the information modeling department in construction. This kind of analysis is of interest from the point of view of

identifying the most relevant type of tasks for further analysis and assessment of the complexity of BIM design tasks using artificial intelligence technologies.

***Keywords* - artificial intelligence, BIM design, complexity assessment, task management.**

References

- [1] GOST R 58439.1-2019 Organization of information on capital construction projects. Information management in construction using information modeling technology. Part 1. Concepts and principles.
- [2] RF Government Resolution No. 331 of 03/05/2021 (as amended on 12/20/2022) "On establishing cases in which the developer ensures the maintenance of an information model" - [Electronic resource]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_378847/ (Accessed: 05/25/2025)
- [3] Linev R.S. Analysis of typical tasks in the process of interaction between the design team and the BIM department // 75th international student scientific and technical conference dedicated to the 95th anniversary of AIRH-ATIRPIH-AGTU (75th MSNTK): materials (collected articles), Astrakhan, April 14-19, 2025.