

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЯ

Вилкова Ксения Игоревна,

студент

Фещенко Дмитрий Евгеньевич

студент

(Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет)

BIM-TECHNOLOGIES AND ECOLOGY

Vilkova Kseniya Igorevna,

student

Feschenko Dmitriy Evgenievich

student

(Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering)

Принимая во внимание тот факт, что нашей планете требуется забота и мы обязаны охранять природу от вредоносных воздействий, применение и разработка инновационных технологий является насущным вопросом для современной науки. В данной статье предложено создание прикладной программы для программного обеспечения технологий информационного моделирования, которая поможет обеспечить учет требований нормативных или рекомендательных документов, связанных с экологической обстановкой и энергоэффективностью зданий и сооружений. Необходимость данной программы весьма актуальна и алгоритм, представленный в данной статье, является оптимальным способом для разрешения проблемы экологической безопасности, а также при помощи данного плагина можно в несколько раз сократить время, потраченное на заполнение документов, наличие которых может требоваться нормативными актами или же по желанию заказчиков.

Taking into account the fact that our planet requires care and we are obliged to protect nature from harmful effects, the application and development of innovative technologies is a vital issue for modern science. This article proposes the creation of an application program for information modeling technology software that will help ensure that the requirements of normative or recommendatory documents related to the environmental situation and energy efficiency of buildings and structures are taken into account. The need for this program is highly relevant and the algorithm presented in this article is the best way to resolve the environmental safety problem, and using this plug-in you can reduce the time spent filling out documents that may be required by regulations or if desired. customers.

Ключевые слова: экологическая безопасность, энергоэффективность, BIM-технологии, информационное моделирование.

Keywords: environmental safety, energy efficiency, BIM-technologies, information modeling.

Информационное моделирование объектов позволяет оптимизировать задачи проектирования, строительства и эксплуатации зданий, так как данная технология позволяет охватить архитектурные, конструкторские, инженерные и технологические решения, а также контролировать и моделировать все процессы, происходящие на объекте в течение всего жизненного цикла от рытья котлована до последующего сноса, в одном программном обеспечении.

В данный момент времени очень резко стоит вопрос безопасности человека, во многом зависящей от окружающей его среды. Актуальным становится экологическое строительство и минимизация ущерба природе в целом. Экологически рациональное проектирование позволит сократить расходы на содержание здания в длительной перспективе, то есть является экономически выгодным [1].

Следование требованиям может обеспечить заботу об окружающей среде и людях, находящихся в ней. Вне законодательного уровня в Российской Федерации, как и в других государствах, существует несколько крупных систем, сертифицирующих здания и сооружения, например: *Leed* (руководство по энергоэффективному и экологическому проектированию), *Breeam* (метод экологической оценки эффективности зданий), *HQE* (стандарт высокого качества окружающей среды). Наличие сертификата увеличивает капитализацию объекта, его арендную стоимость, снижает затраты на строительство и помимо всего этого показывает, что застройщик заботится об окружающей среде.

Принимая во внимание Конвенцию об охране всемирного культурного и природного наследия, необходимо обеспечить более эффективную охрану и сохранение, а также более активную популяризацию природного наследия [2]. BIM-технологии позволят создать единую модель здания, в которой будет содержаться вся информация о нем, включая все разделы проекта, а также вероятность более объективной оценки энергоэффективности будет повышена за счет возможности симуляций поведения здания в различных условиях. Немаловажный плюс использования технологии информационного моделирования заключается в том, что программное обеспечение может позволить: во-первых, учитывать требования нормативных (либо рекомендательных) документов при проектировании и возведении зданий; во-вторых, оперативно вносить текущие изменения в нормативных документах, вступающие в силу на момент экспертизы проектной документации и, по желанию заказчика, вступающие в силу в более поздние сроки; в-третьих, предоставлять информацию о соблюдении требований нормативных актов и облегчит заполнение документов, которые необходимо или же необязательно

иметь зданию (например: экологический паспорт). Таким образом, необходимо создание прикладной программы, являющейся алгоритмом принятия решения на основе многомерных матриц, где элементы матриц – это требования соответствующего документа, а алгоритм определяет взаимосвязь элементов (Рис. 1).

Согласно СП 331.1325800.2017 необходимо создать информационную модель экологической безопасности, обладающую способностью интероперабельности. Интероперабельность реализует обмен информацией между двумя или более информационными системами или компонентами и использование информации, полученной в результате обмена [3]. Данная способность должна формироваться с использованием словарей терминов и определений (термины нормативной базы), однозначно определяющих смысловую нагрузку полученных данных, то есть сопровождаться документами, действие которых определено во взаимных соглашениях участников. При изменениях нормативной базы необходимо актуализировать документы, определяющие данный процесс. Модель должна быть разработана посредством добавления в 4D-модель (или 3D-модель) информации о пожарной безопасности. Представленный алгоритм является картой взаимодействия, соответствующей цели обеспечения выполнения требований экологической безопасности. Создание программы предложенного типа – создание плагина, то есть программного модуля, разрабатываемого независимо от основной программы и динамически к ней подключаемого.



Рисунок 1. Алгоритм принятия решения.

При обмене информацией между участниками в рамках конкретного процесса по применению требований экологической безопасности к объекту следует использовать определенные правила. Этими правилами описываются действия, определения и ограничения, которые могут применяться к набору обмениваемой информации. Они контролируют:

- использование конкретных объектов;
- свойства, которые должны быть определены;
- значения и диапазоны значений, которые следует соблюдать;
- зависимости между объектами, атрибутами или значениями атрибутов.

Информационная модель должна содержать основные элементы, такие как фундаменты, стены, перекрытия, опоры, балки, крышу, перегородки, лестницы, окна, двери, инженерные системы и оборудование, элементы должны иметь габаритные размеры, соответствующие фактическим, т.е. каждый элемент объекта должен иметь необходимый набор атрибутов и их значений [4] (экологической безопасности, определённых требованиями нормативных документов). Постановка задачи должна содержать описание желаемых результатов по СП 331 [3].

Предложенный плагин позволит решить ряд специализированных задач и отразить все требования и характеристики объекта в целом или к его составляющим. Допустим, стоит задача предусмотреть наличие площадки общего пользования для выгула собак в жилой зоне. Данное требование регламентируется пунктом 7.5 в СП 42.133130.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [4]. Алгоритм решения данной задачи представлен на рисунке 2.

Согласно пункту 7.5 СП 42.133130.2016: в микрорайонах (кварталах) жилых зон необходимо предусматривать размещение площадок общего пользования различного назначения с учетом демографического состава населения, типа застройки, природно-климатических и других местных условий [5]. Состав площадок и размеры их территории должны определяться территориальными нормами или правилами застройки. При этом общая площадь территории, занимаемой площадками для игр детей, отдыха и занятий физкультурой взрослого населения, должна быть не менее 10% общей площади микрорайона (квартала) жилой зоны и быть доступной для МГН. Размещение площадок необходимо предусматривать на расстоянии от окон жилых и общественных зданий, в метрах, не менее:

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|--------|
| - для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста | 12; |
| - для отдыха взрослого населения | 10; |
| - для занятий физкультурой (в зависимости от шумовых характеристик) | 10-40; |
| - для хозяйственных целей | 20; |
| - для выгула собак | 40; |

- для стоянки автомобилей

по 11.34.

Соответственно необходимо предусмотреть площадку на расстоянии не менее 40 метров от здания.

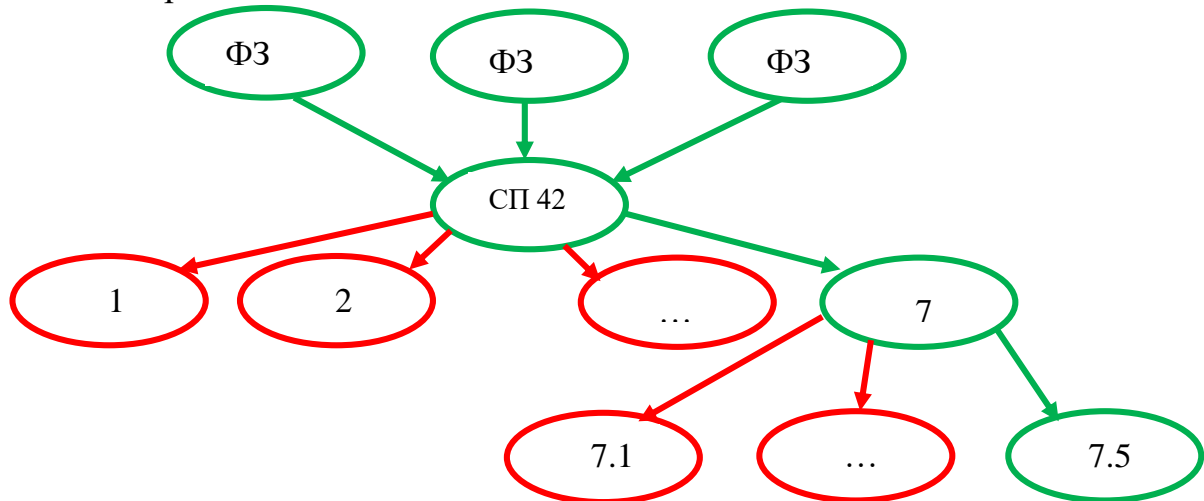


Рисунок 2. Алгоритм решения задачи.

На рисунке 6 представлен алгоритм решения данной задачи.

Графы зелёного цвета подразумевают искомый алгоритм для решения задачи. Графы красного цвета означают, что их применение в данной задаче не нужно [6]. Вершинами графов являются нормативные документы и их элементы (пункты, статьи и т.д.). Графы, вершины которых именуется как многоточие (...), являются множеством нормативных документов и их элементов, которые в данной конкретной задаче не используются, но существуют, и в силу того, что их визуальное представление невозможно, они обозначены таким образом.

При создании информационной модели здания, проект обладает данными характеристик этого здания, таких как: нормативы на сброс и выброс и их характеристика, данные о системах водоотведения и водопотребления, различные сметные показатели и так далее, вследствие чего, особенность предложенной прикладной программы заключается в том, что появится возможность частично автоматического заполнения различных документов, наличие которых является обязательным или, на усмотрение глав организаций, необязательным. Допустим, перед предприятием стоит задача разработать экологический паспорт объекта. Рассмотрим пример заполнения таблицы распределения площадей земельного участка объекта (Рис. 3) [7].

5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДЕЙ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА

Общая площадь, га	Рабочая зона, га							Хозяйственная зона, га			Площадь под валами и канавами ограждения, под проездами	Прочая
	всего	занятая отходами	резервная (подлежит размещению отходов)	твердых и пасто- образных	шламо- животного происхож- дения	твердых и пасто- образных	шламо- животного происхож- дения	всего	под строениями	под площадками: мойки автотранспорта, хранения переносных щитов временного содержания животных и др.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Рисунок 3. Таблица распределения площадей земельного участка из экологического паспорта.

Прикладная программа может содержать и загружать шаблоны необходимых документов. При нажатии на пустую графу таблицы, пользователю предоставляется возможность выбора элемента, площадь которого необходимо указать в графе. Информационная модель здания содержит в себе значения площадей каждого элемента, следовательно, при нажатии на соответствующий элемент в графу данной таблицы должно вноситься соответствующее значение площади.

Таким образом, создание предложенной прикладной программы является необходимым средством, поскольку данный плагин позволит: упростить и ускорить создание проекта; максимизировать исполнение требуемых или рекомендательных документов по экологической безопасности и энергоэффективности объектов; облегчить контроль за ходом строительства; сократить время заполнения документов, наличие которых необходимо объекту. Тот факт, что природу нашей планеты обязательно нужно беречь и охранять, служит основным стимулом для создания прикладной программы, которая, безусловно, должна найти свое место в области BIM-технологий.

Литература

1. Талапов В. В. «Зеленый BIM входит в нашу жизнь». URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14095 / (дата обращения 08.05.2019)
2. Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия (принята 16 ноября 1972 года на 17-й сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО в Париже).
3. СП 331.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах». М.: Росстандарт ФГУП «Стандартинформ», 2017. 32 с.

4. СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». М.: Росстандарт ФГУП «Стандартинформ», 2017. 33 с.
5. СП 42.13330.2016 «СНиП 2.07.01-89* Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» (Приказ Минстроя России от 30 декабря 2016 г. № 1034/пр). М.: Росстандарт ФГУП «Стандартинформ», 2016. 98 с.
6. Шахраманьян М.А. «Цифровые технологии – мощный ресурс обеспечения безопасности людей при чрезвычайных ситуациях.» URL: <https://digital.msu.ru/руководитель-департамента-развития/> (дата обращения: 30.03.2019) С. 5.
7. ГОСТ 17.0.0.04-90 «Охрана природы (ССОП). Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения». М.: ИПК Издательство стандартов, 1990, 13 с.