

Ссылка для цитирования:

Шурыгина В. А., Прошунина К. А. Концепция модели микроклиматического средового комфорта г. Астрахани // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 2 (44). С. 85–91.

УДК69:658.51

DOI 10.52684/2312-3702-2023-44-2-91-96

**ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ
НА ОСНОВЕ ИНФОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

Е. И. Крупнов, И. С. Зайцев, И. А. Зайцева, С. А. Логинова

Крупнов Евгений Иванович, кандидат технических наук, заведующий кафедрой строительства и инженерных систем, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: +7 (915) 826-34-37; e-mail: ekrup@list.ru;

Зайцев Иван Сергеевич, магистрант, Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: +7 (901) 191-42-82; e-mail: e30n3@yandex.ru;

Зайцева Ирина Александровна, кандидат экономических наук, доцент, магистрант, Ивановский государственный политехнический университет, г. Иваново, Российская Федерация, тел.: +7 (915) 835-50-02; e-mail: 75zss@rambler.ru;

Логинова Светлана Андреевна, кандидат технических наук, доцент кафедры строительных конструкций, Ярославский государственный технический университет, г. Ярославль, Российская Федерация, тел.: +7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru

В статье рассматриваются проблемы управления жизненным циклом строительных объектов и предлагается новый подход на основе инфографического моделирования. Описываются основные этапы жизненного цикла строительных объектов и выделяются ключевые проблемы, связанные с управлением каждым из них. Авторы обращают внимание на необходимость использования современных информационных технологий для решения этих проблем. Представлен новый подход к управлению жизненным циклом строительных объектов на основе инфографического моделирования. Организация проекта системы управления состоянием жизненного цикла строительного объекта рассматривается как проект совместной организации сравнений анализа участников проекта и системы управления инженерными данными жизненного цикла строительного объекта. Авторы описывают основные принципы и методы инфографического моделирования и показывают, как они могут быть применены для управления жизненным циклом строительных объектов. В заключении авторы подводят итоги своих исследований и делают вывод о том, что инфографическое моделирование является эффективным инструментом для управления жизненным циклом строительных объектов. Они также предлагают ряд рекомендаций по применению инфографического моделирования в практике управления строительными объектами.

Ключевые слова: управление, модель, инфографика, жизненный цикл строительного объекта.

**EFFECTIVE MANAGEMENT OF THE LIFE CYCLE OF CONSTRUCTION OBJECTS
BASED ON INFOGRAPHIC MODELING**

Ye. I. Krupnov, I. S. Zaytsev, I. A. Zaytseva, S. A. Loginova

Krupnov Yevgeniy Ivanovich, Candidate of Technical Sciences, Head of the Department of Construction and Engineering Systems, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, phone: +7 (915) 826-34-37; e-mail: ekrup@list.ru;

Zaytsev Ivan Sergeevich, graduate student, Ivanovo State Power Engineering University named after V. I. Lenin, Ivanovo, Russian Federation, phone: +7 (901) 191-42-82; e-mail: e30n3@yandex.ru;

Zaytseva Irina Aleksandrovna, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, graduate student, Ivanovo State Polytechnic University, Ivanovo, Russian Federation, phone: +7 (915) 835-50-02; e-mail: 75zss@rambler.ru;

Loginova Svetlana Andreyevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Building Structures, Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russian Federation, phone: +7 (906) 617-12-27; e-mail: sl79066171227@yandex.ru

The article deals with the problems of managing the life cycle of construction objects and proposes a new approach based on infographic modeling. The main stages of the life cycle of construction objects are described and the key problems associated with the management of each of them are highlighted. The authors draw attention to the need to use modern information technologies to solve these problems. A new approach to managing the life cycle of construction objects based on infographic modeling is presented. The organization of the project of a system for managing the state of the life cycle of a construction object is considered as a project of joint organization of comparisons of the analysis of project participants and the engineering data management system of the life cycle of a construction object. The authors describe the basic principles and methods of infographic modeling and show how they can be applied to the life cycle management of building objects. In conclusion, the authors summarize their research and conclude that infographic

modeling is an effective tool for managing the life cycle of construction projects. They also offer a number of recommendations for the use of infographic modeling in the practice of construction management.

Keywords: *management, model, infographics, life cycle of a building object.*

Введение

Инфографические композиционные модели помогают упростить поставленные задачи и дать четкое представление о взаимосвязи количества стадий и их детализации.

Одним из ключевых преимуществ использования инфографической композиционной модели является прозрачность коммуникаций между заинтересованными сторонами [1].

Инфографические композиционные модели дают возможность обеспечить четкое понимание взаимозависимости различных задач в жизненном цикле строительства. Модель позволяет определить, как стадия проектирования связана с этапом строительства и детализацией этого этапа [2, 3]. Это, в свою очередь, дает возможность заинтересованным сторонам своевременно принять необходимые решения, которые обеспечат выполнение проекта.

Преимуществом использования инфографической композиционной модели является возможность последовательно отслеживать прогресс и развитие состояния строительного объекта, обозначить потенциальные риски. Модель детализации, обеспечивая аналитический метод исследования, позволяет заинтересованным сторонам быстро выявлять любые потенциальные проблемы и предпринимать корректирующие действия [4]. Это может помочь свести к минимуму задержки и риск перерасхода средств.

В целом инфографическая композиционная модель предлагает мощный инструмент для управления жизненным циклом любого типового строительного объекта. Обеспечение визуального представления данных позволяет использовать приемы прикладного искусственного интеллекта, совершенствуя взаимодействие между заинтересованными сторонами, привлекая программно-расчетные решения этапов, обеспечивая успешное завершение архитектурно-строительных проектов.

В современном мире строительство является одной из наиболее важных отраслей экономики, которая обеспечивает не только создание новых объектов, но и их эксплуатацию на протяжении многих лет. Однако, как показывает практика, многие строительные компании не всегда эффективно управляют жизненным циклом своих объектов, что приводит к неэффективности и недостаточной прибыльности бизнеса.

Одним из наиболее перспективных подходов к управлению жизненным циклом строительных объектов является инфографическое моделирование. Этот подход позволяет создавать детальные и точные модели объектов, которые могут быть использованы для управления всеми этапами жизненного цикла – от проектирования и строительства до эксплуатации и ремонта.

Однако, несмотря на то что инфографическое моделирование широко используется в различных отраслях, его применение в строительстве все еще остается недостаточно изученным. В связи с этим актуальность темы исследования заключается в том, что она представляет собой попытку раскрыть потенциал инфографического моделирования в контексте управления жизненным циклом строительных объектов.

Научная новизна статьи заключается в том, что она представляет собой комплексный анализ возможностей и преимуществ инфографического моделирования для управления жизненным циклом строительных объектов. В частности, рассматриваются следующие аспекты:

1. Преимущества инфографического моделирования для управления жизненным циклом строительных объектов. Описываются основные преимущества инфографического моделирования, такие как возможность создания детальных и точных моделей объектов, улучшение коммуникации между участниками проекта, повышение эффективности планирования и управления ресурсами.

2. Применение инфографического моделирования на различных этапах жизненного цикла строительных объектов. Рассматриваются возможности использования инфографического моделирования на различных этапах жизненного цикла – от проектирования и строительства до эксплуатации и ремонта.

3. Примеры успешного применения инфографического моделирования в строительстве. Приводятся примеры успешного применения инфографического моделирования в различных проектах, что позволяет оценить его потенциал и эффективность.

Таким образом, тематика исследования имеет высокую актуальность и научную новизну, так как представляет собой попытку раскрыть потенциал инфографического моделирования в контексте управления жизненным циклом строительных объектов и привести конкретные примеры его успешного применения.

Цель: провести комплексный анализ возможностей и преимуществ инфографического моделирования, раскрыть его потенциал в контексте управления жизненным циклом строительных объектов на основе изучения отечественного и зарубежного опыта успешного применения этого подхода в различных строительных проектах.

Задачи:

1) рассмотреть основные преимущества инфографического моделирования для управления жизненным циклом строительных объектов;

2) изучить возможности применения инфографического моделирования на различных этапах жизненного цикла строительных объектов;

3) привести примеры успешного применения инфографического моделирования в строительстве;

4) оценить потенциал и эффективность инфографического моделирования для управления жизненным циклом строительных объектов.

Объектом исследования является управление жизненным циклом строительных объектов, а предметом – инфографическое моделирование.

Жизненный цикл строительства представляет собой сложный процесс, включающий несколько этапов, от инициации проекта до его завершения. Он включает в себя множество задач, таких как концептуальный дизайн, исследование площадки, оценка стоимости, строительство и техническое обслуживание. Инфографические композиционные модели могут помочь упростить эти задачи и дать четкое представление о жизненном цикле строительства.

Управление жизненным циклом как процесс исследования предполагает разбиение его на

фазы, стадии, этапы, которые представляют временную структуру, имеющую несколько условный характер. Этапы, в свою очередь, могут быть подвергнуты детализации на ряд показателей, с помощью которых можно оценить любой этап жизненного цикла строительного объекта, что, в конечном итоге, позволит подойти к определению класса эффективности типового строительного объекта.

Жизненный цикл строительного объекта состоит из четырех фаз: периода проектирования, периода конструирования, периода эксплуатации, периода утилизации [1, 5].

Жизненный цикл строительного объекта как совокупность фаз (периодов), стадий, этапов и детализаций, охватывает различные состояния системы, в том числе прогнозирующие краткосрочные и долгосрочные перспективы (рис. 1 и 2).

Описание детализации стадий и этапов жизненного цикла строительного объекта - продуктивное эффективное использование рабочего процесса строения.

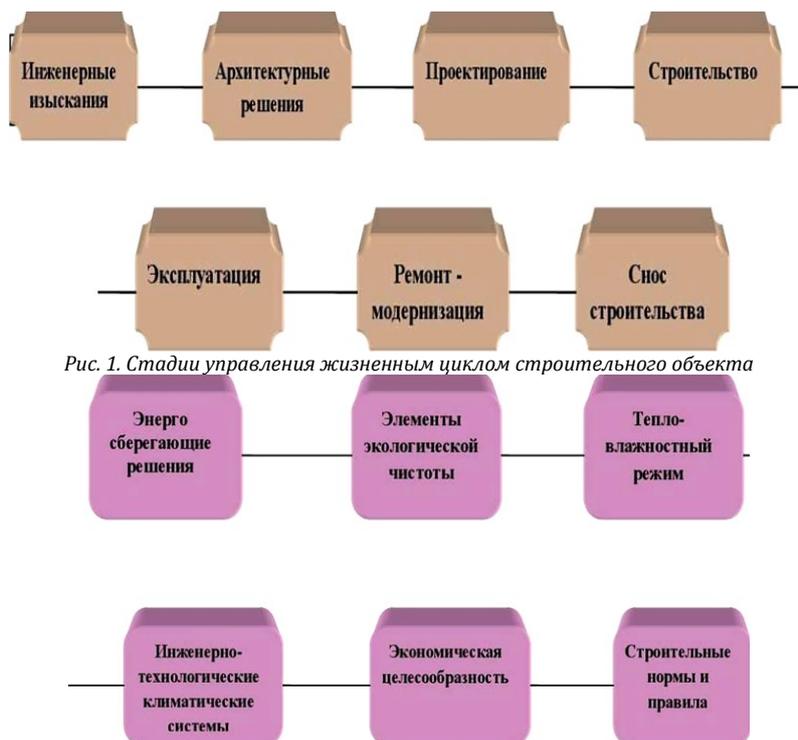


Рис. 1. Стадии управления жизненным циклом строительного объекта

Рис. 2. Детализация этапов стадий управления жизненным циклом строительного объекта

В целом это модель отображения эффективного использования рабочего пространства здания (строения), его рациональная оптимизация основных элементов: инженерных коммуникаций, систем сервиса, служб управления, взаимоотношений между ними в условиях жизненного цикла строительного объекта [6, 7].

Обсуждение результатов

Одним из ключевых преимуществ использования инфографической композиционной модели является улучшенная коммуникация между

заинтересованными сторонами. Представляя информацию в визуально привлекательном формате, заинтересованные стороны могут быстро понять статус проекта, выявить потенциальные проблемы и принять обоснованные решения. Это может помочь избежать задержек и ошибок, которые могут повлиять на успех проекта.

Еще одним преимуществом использования инфографической композиционной модели является возможность легко отслеживать прогресс и выявлять потенциальные риски [8–11]. Модель

может предоставлять обновления статуса каждой решаемой задачи в режиме реального времени, позволяя заинтересованным сторонам быстро выявлять любые потенциальные проблемы и предпринимать корректирующие действия. Это может помочь свести к минимуму задержки и свести к минимуму риск перерасхода средств.

Инфографическая композиционная модель управления жизненным циклом строительного объекта может быть представлена в виде блок-схемы (рис. 3) или ряда взаимосвязанных диаграмм (рис. 4), наглядно изображающих каждый этап строительного процесса, от планирования и проектирования до строительства, ремонта и вывода из эксплуатации. На диаграммах могут использоваться различные символы, формы и цвета для представления различных действий, заинтересованных сторон и документов. Блок-схема может показать отношения и зависимости между различными этапами и потоком информации, материалов и ресурсов. Главная цель инфографической композиционной модели должна предоставлять четкий, краткий обзор жизненного цикла конкретного строительного объекта, который можно использовать для поддержки принятия решений заинтересованных сторон, учитывать приоритеты стадий, этапов, проводить программно-аналитический расчет.

Рассмотрим пример построения инфографической композиционной модели жизненного цикла строительного объекта в виде блок-схемы (рис. 3), опираясь на следующие направления:

1. Планирование и проектирование: ромбовидная форма представляет собой начало процесса, а стрелки, указывающие на прямоугольники, представляют этап планирования и проектирования. Эти прямоугольники могут представлять различные виды деятельности, такие как анализ участка, технико-экономическое обоснование, архитектурный дизайн, оценочный дизайн, оценка затрат.

2. Строительство: стрелки, указывающие на параллелограммы, обозначают этап

строительства, на котором выполняются строительные работы. Эти параллелограммы могут представлять различные действия, такие как земляные работы, фундаментные работы, обрамление и отделка.

3. Техническое обслуживание: стрелки, указывающие на треугольники, обозначают фазу технического обслуживания, когда здание проверяется и при необходимости ремонтируется. Эти треугольники могут обозначать различные действия, такие как очистка, покраска и устранение утечек.

4. Вывод из эксплуатации: стрелки, указывающие на параллелограммы, обозначают фазу вывода из эксплуатации, когда здание демонтируется, а участок восстанавливается до исходного состояния.

Пример предполагаемой инфографической композиционной модели управления жизненным циклом строительного объекта, точная форма и содержание будут зависеть от конкретного проекта и требований. Модель можно адаптировать, расширять, включив в нее дополнительные сведения, такие как заинтересованные стороны, ресурсы и сроки, чтобы создать широкий всесторонний обзор процесса строительства. На рисунке 4 представлена композиционная инфографическая модель детализации этапов жизненного цикла строительного объекта в виде ряда взаимосвязанных диаграмм – многоугольник эффективности строительного объекта.

Отраженная на диаграмме (рис. 4) информационная композиция показывает позицию «типового» этапа. Она характеризуется «веревочным» многоугольником, соответствующим принятым в нашем случае желаемым значениям показателей на каждом луче диаграммы. В качестве базового (единичного) значения интегрального эффективности принимается значение, соответствующее определенному уровню класса эффективности строительного объекта.

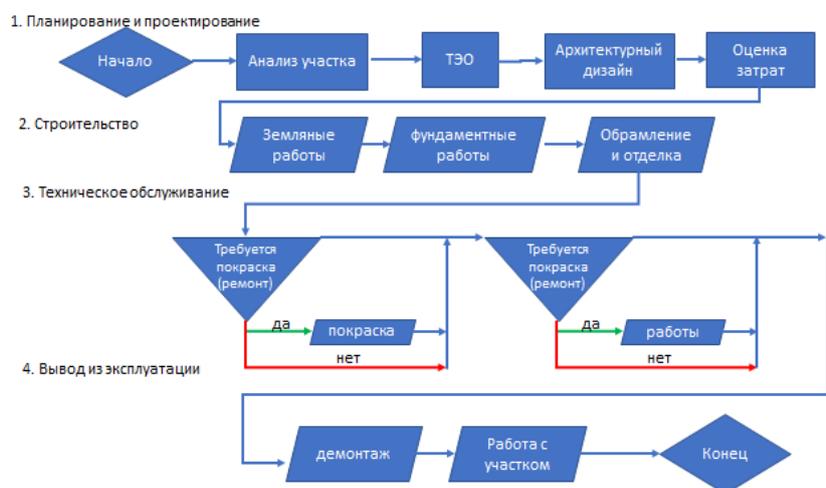


Рис. 3. Инфографическая композиционная модель жизненного цикла строительного объекта в виде блок-схемы

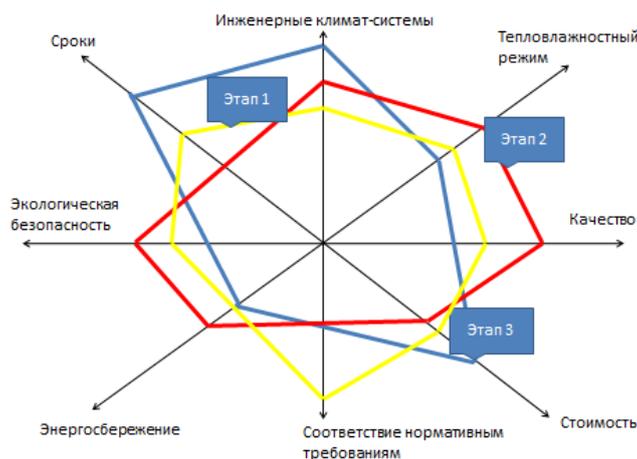


Рис. 4. Композиционная инфографическая модель детализации этапов жизненного цикла строительного объекта в виде диаграмм

Вывод

Композиционная модель инфографики управления жизненным циклом строительных объектов – тема, которая может рассматриваться в различных стройиндустриальных областях: управление строительством, инженерия, архитектура и управление проектами.

Примером может служить дополнительная литература по управлению строительством и управлению проектами, в которых обсуждается важность визуализации процесса строительства и приводятся примеры блок-схем и диаграмм для различных этапов жизненного цикла строительства, например, «Управление строительными проектами: практическое руководство по управлению строительством на местах» С. КеокиСирса и Ричарда Х. Клафа и «Управление проектами в строительстве» Криса Хендриксона, Стивена Дитца и Джонни Р. Джонсона.

Профессиональные организации, такие как Институт управления проектами (PMI) и Американская ассоциация управления строительством (СМАА), предлагают ресурсы и учебные программы для специалистов в области строительства и менеджеров проектов. Они также

могут предоставить информацию о композиционной модели инфографики управления жизненным циклом объекта строительства.

Отраслевые конференции и мероприятия, такие как Глобальная конференция PMI и Национальная конференция СМАА, предоставляют возможность узнать о последних тенденциях и передовой практике в области управления строительством и управления проектами. Они также могут проводить семинары и презентации по инфографической композиционной модели управления жизненным циклом строительного объекта.

Это не исчерпывающий список, но это некоторые из способов, с помощью которых можно изучить инфографическую композиционную модель управления жизненным циклом строительного объекта.

Инфографические композиционные модели предлагают мощный инструмент для управления жизненным циклом строительного объекта. Обеспечивая визуальное представление данных и информации, они могут упростить сложные процессы, улучшить взаимодействие между заинтересованными сторонами и обеспечить успешное завершение строительных проектов.

Список литературы

1. Коротков Д. Ю. Жизненный цикл строительного объекта / Д. Ю. Коротков, В. О. Чулков // Мир науки. – 2013. – № 1. – С. 18–23.
2. Талапов В. В. Технология BIM: суть и основы внедрения информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. – Москва : ДМКпресс, 2015. – 410 с.
3. Чулков В. О. Инфографические модели интеллектуального мониторинга технического состояния зданий и сооружений / В. О. Чулков // Строительное производство. – 2019. – № 1. – С. 22–25. – DOI 10.54950/26585340_2019_1_22.
4. Кузина О. Н. Верификация информационной модели здания на этапе перехода от проектной стадии к строительству от D-BIM к C-BIM / О. Н. Кузина // Науковедение. – 2017. – Т. 9, № 6. – С. 156–159.
5. Душкин Р. В. Инфографические модели для описания сценариев анализа и синтеза внутренней среды интеллектуальных зданий / Р. В. Душкин, М. Г. Андронов // Электронные информационные системы. – 2019. – № 4 (23). – С. 102–111.
6. Кузина О. Н. Автоматизация оперативного управления на строительной площадке в модели C-BIM / О. Н. Кузина // Экономика и предпринимательство. – 2017. – № 11 (88). – С. 890–893.
7. Asadullah M. An overview of home automation systems / M. Asadullah, A. Raza // 2nd International Conference on Robotics and Artificial Intelligence (ICRAI). – Islamabad : IEEE, 2016. – Pp. 27–31. – DOI 10.1109/ICRAI.2016.7791223.



8. Лосев К. Ю. Информационные особенности жизненного цикла зданий и сооружений / К. Ю. Лосев // Вестник евразийской науки. – 2021. – Т. 13, № 1. – С. 8–14.

9. Волков А. А. Интеллект зданий: формула / А. А. Волков // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 3. – С. 54–57.

10. Лазарева Н. В. Использование информационных моделей при проведении строительно-технических экспертиз / Н. В. Лазарева, А. Ю. Зиновьев // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2022. – № 1 (39). – С. 105–111. – DOI: 10.52684/2312-3702-2022-39-1-105-110.

11. Медведев Ю. В. Информационные технологии как инструмент для своевременной оценки текущих эксплуатационных показателей для повышения качества технической эксплуатации капитальных объектов / Ю. В. Медведев, Н. В. Медведев // Научный аспект. – 2020. – Т. 8, № 4. – С. 1121–1125.

© *Е. И. Крупнов, И. С. Зайцев, И. А. Зайцева, С. А. Логинова*

Ссылка для цитирования:

Крупнов Е. И., Зайцев И. С., Зайцева И. А., Логинова С. А. Эффективное управление жизненным циклом строительных объектов на основе инфографического моделирования // Инженерно-строительный вестник Прикаспия : научно-технический журнал / Астраханский государственный архитектурно-строительный университет. Астрахань : ГАОУ АО ВО «АГАСУ», 2023. № 2 (44). С. 91–96.

УДК 69

DOI 10.52684/2312-3702-2023-44-2-96-102

**ПРОЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ФОРМИРОВАНИЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ
НА СТРОИТЕЛЬСТВО МАЛОЭТАЖНОГО ЖИЛОГО ДОМА
НА ОСНОВЕ УЧЕТА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ**

Э. Д. Гусельникова, Д. Н. Кривогина

Гусельникова Элина Дмитриевна, аспирант, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация, тел.: +7 (919) 452-59-2; e-mail: edguselnikova@gmail.com;

Кривогина Дарья Николаевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Строительный инжиниринг и материаловедение», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Российская Федерация, тел.: +7 (992) 214-80-64; e-mail: darya.krivogina@gmail.com

Представлена реализация нового подхода к формированию технического задания на проектирование зданий, в частности индивидуального домостроения. Предложенный подход отличается применением концепции проективного управления, в основе которой лежит возможность коррекции параметров готовой продукции с техно-гуманитарной позиции, позволяя проецировать человеческие субъективные ожидания на технические свойства и качественные параметры реальных объектов без ухудшения их свойств. Данный подход позволяет решить проблему разрыва и противоречия между техническими и гуманитарными дисциплинами. Объектом исследования является индивидуальное жилое домостроение, предметом – учет свойств материалов строительных конструкций с позиции заинтересованных лиц. Были решены такие задачи, как определение степени влияния строительных материалов на здоровье и комфорт человека, предложен алгоритм проективного управления формированием технического задания на строительство дома и его реализация на примере участка под строительство в городе Пермь.

Ключевые слова: *техническое задание, строительные материалы, комплексное оценивание, проективное управление, индивидуальные предпочтения потребителя.*

**PROJECTIVE MANAGEMENT OF TERMS OF REFERENCE DEVELOPMENT
FOR LOW-RISE RESIDENTIAL BUILDING CONSTRUCTION
BASED ON CONSUMER INDIVIDUAL CHARACTERISTICS**

E. D. Guselnikova, D. N. Krivogina

Guselnikova Elina Dmitriyevna, post-graduate student, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation, phone: +7 (919) 452-59-25; e-mail: edguselnikova@gmail.com;

Krivogina Darya Nikolayevna, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Construction Engineering and Materials Science, Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russian Federation, phone: +7 (992) 214-80-64, e-mail: darya.krivogina@gmail.com

The implementation of a new approach to the formation of technical specifications for the design of buildings, in particular, individual housing construction, is presented. The proposed approach is distinguished by the use of the projective management concept, which is based on the possibility of correcting the parameters of finished products from a techno-humanitarian position, making it possible to project human subjective expectations into the technical properties and quality parameters of real objects without degrading their properties. This approach allows to solve the problem of gap and contradiction between technical and humanitarian disciplines. The object of the study is individual residential housing