

Интернет-журнал «Наукоедение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №1 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-1.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/97EVN117.pdf>

Статья опубликована 20.03.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Самофеев Н.С., Ковалев В.Ф. Повышение конкурентоспособности и экономической эффективности проектов строительства малоэтажных жилых комплексов в г. Уфа // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №1 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/97EVN117.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338.012

Самофеев Никита Святославович

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа¹
Институт Экономики
Кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: volvita@inbox.ru

Ковалев Виктор Федорович

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Институт Экономики
Кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Кандидат технических наук, доцент
E-mail: volvita@inbox.ru

Повышение конкурентоспособности и экономической эффективности проектов строительства малоэтажных жилых комплексов в г. Уфа

Аннотация. Строительная отрасль является драйвером экономического роста народных отраслей и экономики страны в целом. Создание благоприятных условий для развития строительной отрасли во многом обеспечивается потенциалом реализации инновационных и новых технико-технологических решений на различных этапах создания строительной продукции.

В Республике Башкортостан успешно развиваются различные направления жилищного строительства, в том числе малоэтажное, активно развернувшееся вблизи крупных городов. Этому способствуют условия, созданные в республике для повышения привлекательности такого вида строительной продукции.

Строительство малоэтажного жилья существенно отличается от многоэтажного, большей маневренностью в выборе проектных решений, возможностью внедрения инновационных и новых технологий производства строительно-монтажных работ, конструктивных решений, использования строительных площадок в качестве полигонов апробации альтернатив проектных решений.

В работе показаны механизм, алгоритм и основные условия выбора альтернативных решений, обеспечивающие повышение эффективности проектов строительства. На примере анализа сметной стоимости объектов-представителей различных жилых поселков

¹ 450062, Республика Башкортостан, Уфа, Космонавтов ул., 1

малоэтажного типа, реализуемых в пригороде г. Уфы, выявлены наиболее весомые элементы зданий и виды работ, где реализация оптимизации решений обеспечит наибольший экономический эффект.

На примере одного из малоэтажных поселков авторами показана эффективности выбора альтернативных решений, где общий экономический эффект от реализации мер составил 0,8 млрд. руб., достигнуто сокращение в 1,6 раза цены за 1 м², ускорение сроков строительства по проекту на 8 месяцев, обеспечив при этом повышение качества и конкурентоспособности продукции, общего существенное снижение производственных затрат и улучшение технико-экономических показателей по проекту в целом.

Ключевые слова: малоэтажное строительство; проектные решения; эффективность; экономический эффект; инновации; конструктивные решения; сметная стоимость; качество; конкурентоспособность

Существуют различные варианты реализации инновационных решений в области малоэтажного строительства. По мнению специалистов, в области инновационного развития отраслей народного хозяйства строительная отрасль характеризуется как слабовосприимчивая к внедрению инновационных решений и технологий [6, 10, 11]. Существенными отличиями строительной отрасли от других производственных отраслей являются достаточно высокие пороговые барьеры для внедрения новых технологий и решений, требующие объективного анализа их реализуемости, экономического эффекта, инфраструктурной обеспеченности и др.

Современный аппарат оценки экономической эффективности новых решений и технологий в строительную отрасль предлагает достаточно широкий спектр методов и инструментов, основанных, в основном, на интегральной оценке экономического эффекта для всех участников инновационно-инвестиционного процесса, и опирающийся на верификацию целей в системе разработки, внедрения и реализации инноваций в производстве [9, 12, 13].

Малоэтажное строительство в большей степени восприимчиво к внедрению различных инновационных решений и технологий строительства, чем многоэтажное строительство, ввиду принципиально иного процессного управления процедурой внедрения новых решений и технологий строительства, более активного участия в этом процессе предприятий стройиндустрии, наличия гибкой системы проектного управления в проектных и строительных организациях, реализующих инновации в практике проектирования и строительства индивидуального и массового малоэтажного жилья [1, 2, 14].

Кризисные явления, усилившиеся в последнее время, достаточно сильно ударили по сегменту жилищного строительства в целом, что выражено в значительном снижении объемов ввода жилья по стране до 6-7% за последний год², такая тенденция характерна для большинства регионов РФ, и не является исключением для регионов ПФО. В частности, в 2016 году в Республике Башкортостан, темпы объемов ввода жилья не изменились по сравнению с 2015 годом, и составили почти 2 700 тыс. м², что позволило региону занять первое место в ПФО по объему ввода жилого фонда, опередив на 200 тыс. м² Республику Татарстан и на 900 тыс.

² Россияне стали меньше строить: [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru/press/vedomosti-rossiyane-stali-menshe-stroit/?sphrase_id=278536 (Дата обращения: 09.02.2017).

бывшего лидера - Самарскую область³. Отметим, что в РБ доля малоэтажного строительства, включая индивидуальное, частное и др., в общем объеме ввода достигает 45% и в последние годы имеет тенденцию к увеличению, развиваясь в основном в пригороде крупных городов региона, таких как Уфа, Стерлитамак, Салават, Ишимбай и Нефтекамск.

Исследования инновационного потенциала строительной отрасли Республики Башкортостан, проведенная авторами в работах [6, 8], показывают, что доля объема строительной продукции с применением инновационных решений и технологий в общем объеме отгруженной продукции достигает - 0,244%, что характеризует регион как средний по уровню использования инноваций в строительной отрасли. Безусловно, достигнутое качество внедрения инноваций в регионе связано с большим объемом научно-исследовательской работы, проводимой на всех стадиях внедрения, укрупнено включающие: разработку решений, лабораторное и маркетинговое тестирование, апробацию, проектное согласование, привлечение производителей работ к реализации нововведений и последующий мониторинг состояния объектов, связанный с выявлением дефектов и повреждений в эксплуатационный период [4, 5].

Совместная кропотливая работа авторов и служб заказчиков-застройщиков малоэтажных поселков в пригородах г. Уфы по оптимизации проектных решений и адаптации их к местным условиям строительства, учитывающая минимизацию производственных затрат и общего объема капитальных вложений, транспортных издержек, материальных ресурсов, сокращение общих сроков строительства (за счет сокращения трудоемкости работ), повышение управляемости реализации проектов строительства, а также по улучшению потребительской привлекательности возводимого жилья, позволила эффективно решить ряд комплексных задач по обеспечению увеличения объемов продаж жилья, существенного снижению производственных издержек при строительстве, обеспечению требуемых качественных характеристик продукции и повышению рентабельности реализации проектов.

В пригородах города Уфы всего реализуется 22 проекта малоэтажных (преимущественно «коттеджного» типа) жилых комплексов, общей площадью освоения порядка 3,5 млн. м², ориентировочные средние сроки реализации проектов от 2 до 5 лет. Очевидно, что такой объем жилого строительства, требует достаточно большой объем капитальных вложений, который в регионе компенсируется, в основном, за счет инструментов ипотечного кредитования, привлечением бюджетных средств в виде материнского капитала, субсидирования государством процентных ставок кредитов, средств федеральных и региональных программ стимулирования жилищного строительства, личных средств граждан и для инвесторов актуализируется проблема оборота капитала, повышение его рентабельности, погашения кредиторской задолженности, улучшения ликвидности, а также финансово-экономических показателей реализации проектов.

Алгоритм анализа проектных решений для малоэтажного строительства на стадии проектного анализа и выбора альтернатив включал этапы, приведенные на рисунке 1. Под альтернативным решением понимаются доступные для реализации строительным организациям инновационные технологии и решения, базирующиеся на использовании местных баз стройиндустрии, доступные для рабочих и персонала методы производства строительно-монтажных работ и проверки их качества, оптимальном соотношении уровня производственно-технологических затрат и качества готовой продукции (долговечности и

³ Россияне стали меньше строить: [Электронный ресурс] // Режим доступа: http://www.minstroyrf.ru/press/vedomosti-rossiyane-stali-menshe-stroit/?sphrase_id=278536 (Дата обращения: 09.02.2017).

комфортности объектов строительства), а также последних достижениях научно-технического прогресса в данной сфере производства [7].

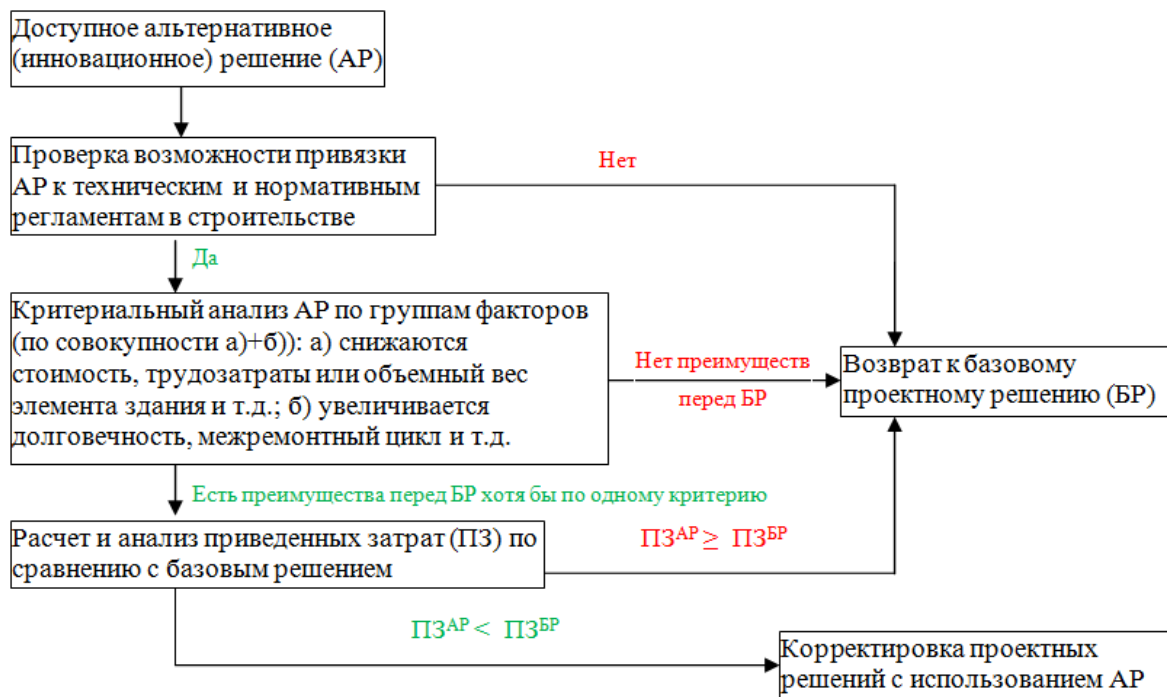


Рисунок 1. Блок-схема анализа выбора проектных решений для малоэтажного строительства на стадии проектного анализа (источник: разработано автором)

Оптимизация проектно-технологических решений в достаточной мере учитывала весь накопленный в республике опыт проектирования, строительства и мониторинга состояния объектов на длительном цикле эксплуатации [5].

Отметим, что одним из достаточно важных факторов выбора технико-технологических решений в проектах строительства малоэтажного жилья считается определение конструктивных элементов зданий, где применение инновационных (или новых) решений позволит получить максимальный экономический эффект от их внедрения [3]. Очевидно, что наибольшую целесообразность для оптимизации представляют те конструктивные элементы зданий, которые имеют наибольшую долю по их стоимости относительно стоимости всего здания.

Оценка распределения затрат по элементам здания производилась по данным сметной стоимости проектов жилых малоэтажных комплексов в базовом конструктивном варианте решений или этапов работ, выборка объектов-представителей учитывала однородность капитальности, общей площади, однотипность основных материалов, использованных в проектах жилых домов различных поселков, взятых для анализа. Формирование данных о распределении затрат производилось по наиболее крупным по объему жилого фонда и капитальным вложениям малоэтажным поселкам в пригороде г. Уфы, к которым относятся - микрорайон «Спутник» (п. Зубово, общая площадь - 50,0 тыс. м², удаленность от города - 17 км), «Зубово Life 1, 2» (п. Зубово, общая площадь - 35,0 тыс. м², удаленность - 15 км), «Михайловка Green» (п. Михайловка, общая площадь - 30,0 тыс. м², удаленность - 15 км). По данным таблицы 1 видно, что принятые базовые проектные технико-технологические решения при достаточно близких основных параметрах строительства объектов-представителей имеют не однотипное распределение затрат по элементам зданий и этапам работ. Для сравнения были приняты близкие по площади (108-118 м²) и сметной стоимости (4,1-4,3 млн. руб.)

индивидуальные двухэтажные объекты строительства, массово реализующиеся в указанных поселках и выступающие для них характерными объектами-представителями.

Таблица 1

Распределение затрат по элементам зданий в базовых решениях проектов объектов-представителей малоэтажных комплексов (источник: составлено автором)

Жилой комплекс Наименование работ/элемента здания	«Спутник»		«Зубово Life 1, 2»	«Михайловка Green»
	Тыс. руб.			
Земляные работы - механизированная разработка	Тыс. руб.	16,6	21,9	21,2
	%	0,4	0,5	0,5
Фундамент - сборно/монолитные фундаменты мелкого заложения	Тыс. руб.	720,5	782,5	612,0
	%	17,4	17,8	14,4
Стены - каменная кладка (преимущественно сил. кир М 150)	Тыс. руб.	430,6	430,8	369,7
	%	10,4	9,8	8,7
Перегородки - гипсовые пазогребневые плиты	Тыс. руб.	186,3	228,6	170,0
	%	4,5	5,2	4,0
Перемычки - брусковые железобетонные	Тыс. руб.	28,9	39,6	42,5
	%	0,7	0,9	1,0
Плиты перекрытия и покрытия - сборные железобетонные	Тыс. руб.	484,5	527,5	522,8
	%	11,7	12,0	12,3
Лестницы - сборные железобетонные	Тыс. руб.	99,4	149,5	42,5
	%	2,4	3,4	1,0
Балконы	Тыс. руб.	12,4	43,9	25,5
	%	0,3	0,1	0,6
Чердак	Тыс. руб.	322,9	373,6	348,5
	%	7,8	8,5	8,2
Кровля - жесткая скатная на основе проф. листа	Тыс. руб.	248,4	334,1	272,0
	%	6,0	7,6	6,4
Окна, балконные двери, витражи - изделия из ПВХ профилей	Тыс. руб.	277,4	316,5	272,0
	%	6,7	7,2	6,4
Двери - входные: металл. с порошковой окраской; - межкомнатные - ДСП/дерево	Тыс. руб.	157,3	167,04	204
	%	3,8	3,8	4,8
Полы - линолеумные покрытия; - керамическая плитка	Тыс. руб.	314,6	351,4	297,5
	%	7,6	8,0	7,0
Внутренняя отделка - улучшенная	Тыс. руб.	434,8	479,1	420,8
	%	10,5	10,9	9,9
Наружная отделка - СФТК, толщина утеплителя 120 мм	Тыс. руб.	405,7	518,7	629,0
	%	9,8	11,8	14,8
Σ Σ	Тыс. руб.	4 140,6	4 395,8	4 250,3
	%	100	100	100

Комплексный анализ проектных решений показал, что не однотипное удельное распределение затрат связано, преимущественно, с разными объемно- и архитектурно-

планировочными решениями объектов и, в среднем, для малоэтажного строительства, реализуемого в условиях Республики Башкортостан, такое распределение имеет тенденцию, представленную на рисунке 2.



Рисунок 2. Среднее распределение затрат по элементам малоэтажных зданий проектов массовой застройки в условиях г. Уфы (источник: составлено автором)

Из данных вышеприведенного системного анализа проектно-сметной документации жилых домов малоэтажных комплексов можно сделать вывод о наиболее затратных элементах здания (видов работ), для которых оптимизация в виде альтернативных решений может быть предложена в первую очередь, поскольку улучшение характеристик проекта по этим элементам приведет к более эффективному распределению ресурсов и создаст условия увеличения величины экономического эффекта в большей степени, чем для узлов и этапов работ, занимающих меньшую долю в структуре общих затрат проекта.

Для повышения эффективности представленных ранее проектов малоэтажной застройки были предложены альтернативные новые и инновационные решения, позволяющие в целом существенно улучшить показатели строительства, и снизить уровень издержек застройщиков. В таблице 2 приведены технические решения альтернативных вариантов оптимизации проектов, обеспечивающие максимизацию эффектов от снижения капитальных вложений, сокращения сроков строительства (за счет сокращения трудозатрат), снижения объемного веса конструкций, а также снижение транспортных издержек за счет учета мест дислокации объектов стройиндустрии.

Таблица 2

Основные рекомендации по оптимизации проектных решений с использованием альтернативных решений (источник: составлено автором)

Элемент здания:	Уд. вес СС, % (рис. 2)	Базовое решение	Альтернативное решение	Эффективность, %
Фундаменты	16,5	1. ФБС, 250мм; 2. Цокольная стенка, кер. кирпич (М125), 120 мм	1. Фундаментный блок на основе фибры, 880*400 мм; 2. Цокольная стенка, кер. кирпич (М125), 120 мм	40
Плиты покрытия и перекрытия	12	Сборные многопустотные плиты (ПК), 220 мм	Монолитное безригельное перекрытие, армированное биметаллической фиброй + арматура А III (рабочая)	60
Наружные стены + наружная отделка	19,6	1. Каменная кладка, 380 мм; 2. СФТК, 120 мм	1. Керамические блоки пониженной теплопроводности, 510 мм; 2. Штукатурка тёплая, 20 мм	30-40
Перегородки	4,6	Гипсовые пазогребневые плиты, 1 слой	Автоклавные газобетонные блоки пониженной плотности, 400 мм	20

Отметим, что подбор решений учитывал требования алгоритма по соответствию нормативно-методическим требованиям строительных норм и регламентов и все рекомендации получили на этой стадии положительную оценку. Данные рекомендации также учитывали распределение затрат по элементам зданий и этапам работ и по тем, которые имеют наибольший удельный вес, были предложены меры в первую очередь, поскольку такой механизм реализации обеспечивает наибольший интегральный эффект.

Учитывая неоднородность по удельному весу элементов зданий нужно отметить, что общая эффективность от реализации данных альтернативных решений составила, в среднем, около 40%, сокращение общих затрат - до 20%, что считается очень высокими показателями в малоэтажном строительстве (таблица 3).

Таблица 3

Основные технико-экономические показатели проекта в базовых и с учетом альтернативных решений (на примере микрорайона «Спутник») (источник: составлено автором)

Показатели	Проект с базовыми решениями	Проект с альтернативными решениями
Количество объектов, ед. (тыс. м ²)	430 (50,74)	430 (50,74)
Сметная стоимость (общая), млн. руб.	2100,0	1 312,1
Сметная стоимость общестроительных работ по «коробке» здания, млн. руб.	1 892,0	1104,1
Сметная стоимость 1 м ² площади, тыс. руб.	34,6	21,76
Общий срок реализации проекта, лет	3,5	2,8
Средняя сметная стоимость объекта-представителя, тыс. руб.	4 395,8	2 950,5
Средняя сметная трудоемкость (на объект-представитель), чел.-дн.	380	304
Выработка на объект-представитель, тыс. руб./чел.-дн.	11,57	9,71

Показатели	Проект с базовыми решениями	Проект с альтернативными решениями
Плановый срок строительства 1 объекта, мес.	18	14
Эффект подрядчика от сокращения сроков по проекту в целом, млн. руб.		13,3
Эффект заказчика от сокращения сроков по проекту в целом, млн. руб.		78,726
Экономический эффект (общий) по проекту в целом, млн. руб.		881,3
Эффективность альтернативных решений, руб./руб.		0,67

В заключении отметим, что предложенная оптимизация проектных решений в малоэтажном строительстве имеет высокий потенциал и важно учитывать фактор максимального влияния предлагаемых мер, в частности, оптимизировать в первую очередь те решения, которые обеспечат достижения большего эффекта. Приведенный пример оптимизации проекта строительства для микрорайона «Спутник» показывает, что альтернативные новые для строительства решения позволяют достичь экономического эффекта для заказчика (инвестора) в объеме почти 0,8 млрд. руб., снизить общие затраты до 1,3 млрд. руб., сократить общий срок реализации проекта на 8 месяцев, существенно улучшить конкурентоспособность продукции, сделав ее более привлекательной для приобретения за счет снижения стоимости 1 м² на 11 тыс. руб. и сокращения сроков строительства на один объект на 4 месяца. Добавим, что реализация жилья в рассмотренных микрорайонах значительно улучшилась за счет повышения качества производства и активной рекламы продукции, учитывающей применение новых и инновационных конструкций и технологий строительства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самофеев, Н.С. Проблемы и основные тенденции развития строительства жилья в Российской Федерации / Р.Р. Шарипова, Н.С. Самофеев // В сборнике: Современные аспекты глобализации экономических наук Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян А.А. 2015. С. 114-116.
2. Самофеев, Н.С., Абузарова А.Р. Перспективы развития малоэтажного строительства в Республике Башкортостан / Н.С. Самофеев, А.Р. Абузарова // В сборнике: Современные аспекты глобализации экономических наук Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян А.А. 2015. С. 87-89.
3. Бабков В.В., Самофеев Н.С., Хайруллин В.А., Клявлиня Я.М., Князева О.В. Технико-экономическое обоснование внедрения вариантов решений сборных и сборно-монолитных керамзитобетонных покрытий и перекрытий в проекты жилищного строительства Республики Башкортостан // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 7, №1 (2015) <http://naukovedenie.ru/PDF/86TVN115.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/86TVN115.
4. Самофеев Н.С. Анализ состояния, прогноз и способы повышения долговечности силикатного кирпича в наружных стенах зданий. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Уфимский государственный нефтяной технический университет. Уфа, 2011.

5. Резвов О.А., Бабков В.В., Кузнецов Д.В., Гайсин А.М., Самофеев Н.С., Морозова Е.В. Проблемы эксплуатационной надежности наружных стен зданий на основе автоклавных газобетонных блоков и возможности их защиты от увлажнения // Инженерно-строительный журнал. 2010. №8. С. 28-31.
6. Самофеев Н.С. Исследование инновационного потенциала строительной фирмы (на примере ЗАО «СК-УФА») // Вестник ВЭГУ. 2014. №2 (70). С. 86-92.
7. Самофеев Н.С. Подходы к выбору эффективных решений в жилищном строительстве Республики Башкортостан // Экономика и управление: научно-практический журнал. 2014. №3 (119). С. 72-76.
8. Трепачёва А.А., Самофеев Н.С. Возможности применения высокотехнологичных материалов в проектах малоэтажного строительства // в сборнике: Институциональные и инфраструктурные аспекты развития экономических наук. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Сукиасян А.А. 2015. С. 204-205.
9. Беляев, О.Г. Оценка инновационного потенциала экономических систем / О.Г. Беляев // Управление экономическими системами [Электронный ресурс]. 2012. №3 (39). Режим доступа к журн.: <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1205-2012-03-30-11-27-38> (Дата обращения: 09.02.2017).
10. Ганиева, А.К. Инновационный потенциал предприятия: анализ структуры и методические подходы к оценке / А.К. Ганиева // Экономическое пространство [Электронный ресурс]. 2008. №10. Режим доступа: http://www.nbuuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Ekpr/2008_10/ganieva.pdf (Дата обращения: 09.02.2017).
11. Егоров, А.Н. Инновационность в строительной сфере экономики как инструмент снижения стоимости, сокращения сроков и повышения качества строительства / А.Н. Егоров, М.Л. Шприц, А.Н. Нагманова // Проблемы современной экономики. 2011. №3. С. 251-253.
12. Каракотова, З.Х. Инновационный потенциал предприятий строительного комплекса региона. Управление экономическими системами [Электронный ресурс]. - Электр. журн. 2012. № 3. Режим доступа к журн.: <http://uecs.ru/uecs-39-392012/item/1103-2012-03-05-06-58-42> (Дата обращения: 01.02.2017).
13. Мячин, В.Г. Анализ современных подходов к оценке инновационного потенциала // Международный экономический форум [Электронный ресурс]. 2012. Режим доступа: <http://be5.biz/ekonomika1/r2012/2962.htm> (Дата обращения: 01.02.2017).
14. Санжапов, Б.Х. Классификация методов оценки инновационного потенциала предприятия / Б.Х. Санжапов // Интернет-вестник ВолгГАСУ [Электронный ресурс]. 2012. №7 (21). Режим доступа к журн.: www.vestnik.vgasu.ru (Дата обращения: 09.02.2017).

Samofeev Nikita Svyatoslavovich

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: volvita@inbox.ru

Kovalev Viktor Fedorovich

Ufa state petroleum technological university, Russia, Ufa
E-mail: volvita@inbox.ru

Increasing competitiveness and cost-effectiveness of low-rise complex projects in Ufa

Abstract. The construction industry is a driver of economic growth of national industries and the economy as a whole. The creation of favorable conditions for the development of the construction industry are largely a result of the potential implementation of innovative and new technological solutions at various stages of construction products.

In the Republic of Bashkortostan different directions of housing, including low-rise construction are successfully developed. This is facilitated by the conditions created in the Republic to increase the attractiveness of this type of construction products.

Construction of low-rise housing is significantly different from the high-rise, it is more mobile in design choices, possibility to introduce innovative and new technologies of production of construction and installation works, constructional solutions, use of construction sites as polygons for the validation of alternatives design solutions.

The article shows the mechanism, algorithm and key selection criteria alternative solutions for improving the efficiency of construction projects. The analysis of the estimated cost of objects-representatives of different settlements of low-rise residential type, sold in the suburbs of Ufa, the most significant elements of buildings and types of work, where the implementation of optimization solutions will provide the greatest economic benefit.

The example of the low-rise settlements demonstrates the efficacy of the choice of alternative solutions. The total economic effect of its realization makes up 0,8 billion rub a reduction of price per 1 m² is 1,6 times, construction time of the project decrease by 8 months, while improving the quality and competitiveness of products, the overall significant reduction in manufacturing costs and improvement of technical and economic parameters of the project as a whole.

Keywords: low-rise construction; design solutions; efficiency; economic impact; innovation; constructive solutions; estimated cost; quality; competitiveness