

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

Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/vol9-6.php>

URL статьи: <https://naukovedenie.ru/PDF/27EVN617.pdf>

Статья опубликована 11.12.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Марков Н.С., Мордвинов С.В., Самофеев Н.С., Шангареев А.Э., Султанбекова Э.Д., Галиуллин И.Ю.
Возможности использования крышного пространства многоэтажных жилых комплексов как инструмента
повышения конкурентоспособности строительной продукции // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9,
№6 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/27EVN617.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 332.851:692.433

Марков Никита Сергеевич

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа¹
Архитектурно строительный институт
Кафедра «Прикладные и естественнонаучные дисциплины»
Магистр
E-mail: volvita@inbox.ru

Мордвинов Станислав Владимирович

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Институт нефтегазового бизнеса
Кафедра «Экономики и управления на предприятии нефтяной и газовой промышленности»
Бакалавр
E-mail: volvita@inbox.ru

Самофеев Никита Святославович

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

Шангареев Александр Эдуардович

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Архитектурно строительный институт
Кафедра «Строительные конструкции»
Бакалавр
E-mail: volvita@inbox.ru

Султанбекова Элина Дамировна

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Архитектурно строительный институт
Кафедра «Строительные конструкции»
Бакалавр
E-mail: volvita@inbox.ru

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

Галиуллин Иншар Юлаевич

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Россия, Уфа
Архитектурно-строительный институт
Кафедра «Строительные конструкции»
Бакалавр
E-mail: volvita@inbox.ru

Возможности использования крышного пространства многоэтажных жилых комплексов как инструмента повышения конкурентоспособности строительной продукции

Аннотация. Современные решения крышного пространства многоэтажных жилых комплексов не отличаются высокой разнообразностью и в проектах практически не имеют альтернативных вариантов использования.

Как правило, на поверхностях крыш таких объектов располагается инженерное оборудование средств связи, шахты машинного отделения и лифтов, вентиляционных каналов, элементы систем водоотлива, фановые трубы канализации, молниеотводы и другое оборудование. Использование площади кровли дома этими элементами крайне мало и оставшаяся большая часть покрытия остается не востребованной.

Авторами обобщены и проанализированы возможности использования крыш для объектов различного назначения. Выявленное некоторое удорожание проектов жилых домов за счет обустройства и повышением функциональности эксплуатируемых кровель компенсируется увеличением заинтересованности потенциальных инвесторов, повышением конкурентоспособности таких проектов, стимулированием спроса жилой недвижимости.

В крупных городах мира и России накапливается опыт альтернативного использования эксплуатируемых кровель многоэтажных домов, но, к сожалению, это не имеет массового характера. Совершенствование градостроительной политики в области жилищного строительства должно создать благоприятные условия для возможностей интенсивного альтернативного использования всех зон жилых домов, одновременно обеспечивая балансирование в создании комфортных условий проживания жителей и коммерческого использования не жилых зон объектов.

Ключевые слова: эксплуатируемые кровли; жилые дома; конкурентоспособность; функциональность крыш жилых домов; эффективность проектов; повышение эффективности проектов жилых домов; использование площади кровли; содержание кровель жилых домов

Современные проекты многоэтажных жилых комплексов, как правило, ориентированы на решение задач обеспечения максимизации прибыли инвесторов за счет реализации квартир по рыночным ценам [9, 18]. Наиболее доступными вариантами активизации, падающего в последнее время, спроса на такую недвижимость видятся привлекательность таких проектов по ценовым, психологическим, конъюнктурным, конкурентным и другим рыночным факторам.

К наиболее сильным мотивирующим стимулам покупателей квартир в практически типовых вариантах многоэтажных домов застройщики обоснованно относят цену за 1 квадратный метр жилья, однако, для уникальных объектов такая тенденция может быть сломлена дополнительными усилиями по совершенствованию проектов [12, 20], например, наличием парковок, детских площадок, продуманным вписыванием объектов в городскую

среду, наличием развитой инфраструктуры, сервиса, созданием комфортных условий проживания и т. д. За такие совершенствования покупатель готов заплатить дополнительно, поскольку получает больше функций в повседневном использовании жилого объекта.

Создание таких условий значительно повышает конкурентоспособность проектов многоэтажных жилых комплексов [22]. Повышение эффективности объектов в условиях крупных городов, закладываемое в проекты жилищного строительства, требует более пристального внимания всех заинтересованных сторон и должно обеспечивать их качественное совершенствование относительно покупателя. Урбанизация и без того крупных городов, приводит ко многим отрицательным воздействиям на местных жителей [19, 21], а нехватка или загрязнение мест отдыха, не дают людям избавиться от наколенного стресса.

Одним из альтернативных решений повышения эффективности проектов многоэтажных жилых комплексов может быть более активное использование их крышного пространства или сопряженных с ним зон. Эта зона жилого дома, как правило, остается мало используемой [13, 16], поскольку вмещает в ее пространстве только элементы систем функционирования домов и включает инженерное оборудование средств связи, шахты машинного отделения и лифтов, вентиляционные каналы, элементы систем водоотлива, фановые трубы канализации, молниеотводы и другое оборудование.

Функциональное расширение использования эксплуатируемых крыш зданий для создания многообразных мест рекреации [7, 11] и может помочь жителям мегаполисов сбросить усталость и приблизиться к природе, даже находясь в пределах городской черты. В крупных городах мира накоплен определенный опыт реализации проектов с использованием крыш объектов различного назначения в виде садов, бассейнов, патио, кинотеатров, ресторанов и др.

Основные тенденции использования крышного пространства в области озеленения направлены на экстенсивное и интенсивное развитие [1, 5]. Сочетание синтеза крупных растений, кустарников, деревьев с малыми архитектурными формами подразумевает интенсивное направление озеленения пространства крыш. При таком способе облагораживания территории психологически допускается размещение небольших водоемов, горок и других форм различного декора искусственного или естественного происхождения. Интенсивное озеленение, как правило, предполагает активное смешивание зон с вовлечением зон пребывания человека, например, путем устройства гамака или небольших беседок. Экстенсивное озеленение не предполагает никаких удобств для человека, приоритет отдается только растениям сада (рис. 1 (а)). Создаются максимально благоприятные условия для формирования экосистем садов, особенно за счет разрастания и дальнейшего существования сада с преимущественно долголетними растениями, не требующими значительного ухода.



Рисунок 1. Примеры эффективного использования крышного пространства зданий различного назначения: а) сады²; б) вертолетная площадка³; в) ресторан «Sirocco» (Бангкок)⁴

Преимуществами таких крыш являются индивидуализация и локализация места отдыха, с минимальным уровнем шума и пыли, синтез природной среды и человека. Очевидные недостатки реализации таких проектов заключаются уже в начальном этапе посадки, так как оба вида садов требуют большого количества внимания, усилий и средств для обеспечения необходимых условий роста растений, обустройства экосистем. Особенно сложна реализация подобных «зеленых» систем в крышном пространстве многоэтажных комплексов в нестабильных природно-климатических условиях регионов РФ, но может быть использована для частных объектов, в качестве, например, украшений зданий [17].

Одним из активно развивающихся направлений [6] использования крышного пространства многоэтажных объектов является обустройство вертолетных площадок различного назначения (транспортное, учебные и специализированные) [3, 4]. Такое направление повышает уровень коммерческого использования отчужденных зон объектов. Транспортные – предназначены для пассажирской перевозки по местным авиалиниям. Учебные – используются для осуществления учебных полетов. Вертолетные площадки специального назначения применяются для вертолетов, осуществляющих какие-либо виды специфических работ (к ним также относятся вертолеты медицинского характера).

Строительство вертолетных площадок (рис. 1 б)) на крышах многоэтажных домов (более 20 этажей) распространено как за рубежом, так и в крупных городах России, где развита или развиваются малая авиация различного назначения. Например, в Москве, при строительстве зданий высотой более 65 метров, требуется предусматривать оборудование объектов такими площадками для эвакуации людей из здания и (или) перевозки их в медицинские учреждения.

Неоспоримое преимущество реализации вертолетных площадок на крышах высотных домов является возможность быстрого перемещения по мегаполису, например, в случае наличия в нем протяженных участков, сопряженных с затруднением автомобильного движения или в экстренных случаях. Выбор в пользу такого решения крышных зон жилых домов будет сопряжен с анализом альтернативного спроса на транспортные услуги средств малой авиации вертикального взлета с затратами на перевозку обычным автотранспортом в условиях городской среды. Ввиду достаточно затратного исполнения, такое решение будет иметь экономическую целесообразность в крупных городах с затрудненным движением и

² Электронный ресурс: <http://www.pinnacleduxton.com.sg/About.html#unique> (дата обращения: 01.11.2017).

³ Электронный ресурс: <http://lazurnye-nebesa.ru/> (дата обращения: 01.11.2017).

⁴ Электронный ресурс: <http://www.lebua.com/sirocco> (дата обращения: 01.11.2017).

законодательно разрешенным допуском (не специальным) частных средств малой авиации для коммерческого использования в черте города [10].

Развитие темы коммерческого использования эксплуатируемого крышного пространства намного расширяет спектр функциональных настроек этой территории жилых домов [2, 14], например, в вариантах высотных крытых/закрытых (в зависимости от природно-климатических условий) кафе или ресторанов (рис. 1 (в)), спортивных или близких к ним коммерческих вариантах реализации. В таблице 1 показан опыт строительства различных объектов в крупных городах мира, в том числе и России, где в проектах было заложены функциональные возможности альтернативного использования крышного пространства объектов.

Таблица 1

Ретроспектива функционального использования крышного пространства некоторых объектов в зарубежном и российском опыте строительства

№ пп	Наименование объекта	Страна, город	Срок строительства	Назначение	Инвесторы	Функционирование	Краткое описание технических решений проекта
1	<i>Burj Al Arab</i>	ОАЭ, Дубай	1994-1999	Отель	Jumeirah Group	Отель, ресторан, вертолетная площадка	Здание построено на искусственном острове. Высота 321 метров. Здание опирается на сваи длиной около 40 метров, установленных в плотный песок. Несущим элементом здания является наружный стальной каркас, состоящий из криволинейной опоры и диагональных ферм.
2	<i>Sky Park Marina Bay Sands</i>	Сингапур	2006-2010	Отель, казино	Las Vegas Sands	Бассейн, ресторан, спа-центр, смотровая площадка	SkyPark – располагается на вершине трех башен, которые соединяются «палубой» на высоте в 200 метров. Корпус состоит из 14 стальных секций, изготовленных на земле и смонтированных с помощью подъемных кранов. Особенностью использования крышного пространства является устройство бассейна длиной 150 м и смотровой площадки вместимостью 4000 человек. Количество этажей здания – 55, площадь – 12,4 тыс. кв. метров. Каркас башен – железобетонный, ячейка колонн – 6х3 м.
3	<i>Brooklyn Grange</i>	США, Нью-Йорк	2010	Жилой дом	Wisconsinite Ben Flanner	Ферма	Ферма располагается на крыше 7-этажного здания. Площадь фермы составляет 8000 квадратных метров. Ферма вмещает 500 тонн почвы. Тип схемы здания – каркасный. Высота здания составляет 21 метр.
4	<i>Tian Tai County ChiCheng No.2 Primary School</i>	Китай, Чжэцзян	2012-2014	Школа	LYCS Architecture	Беговая дорожка, баскетбольная площадка	Особенностью использования крышного пространства здания является строительство на высоте 18 метров беговой дорожки и баскетбольной площадки. Общая площадь крыши составляет 3000 м. Длина беговой трассы – 200 м. Для обеспечения безопасности по периметру крыши установлено ограждение из высокопрочного стекла. Форма здания – овальная.

№ пп	Наименование объекта	Страна, город	Срок строительства	Назначение	Инвесторы	Функционирование	Краткое описание технических решений проекта
5	ЖК "Алые Паруса". 4 корпус. Пентхаус "Цезарь"	Россия, Россия, Москва	2001-2016	Элитное жилье	ЗАО «Дон-строй инвест»	Жилые помещения, офисы, ресторан, спортивный центр, боулинг, подземная парковка	Состоит из 5 корпусов. 4 корпус имеет 48 этажей, высота 179 м. Каркас – железобетонный. Наружные стены кирпичные. На последних 6 уровнях этого корпуса расположен огромный пентхаус, площадью более 2500 кв. м. Пентхаус обслуживается индивидуальным лифтом.
6	Пентхаус в ЖК «Кристал Хаус»	Россия, Москва	2006-2007	Элитное жилье	Rose Group	супермаркет, подземная парковка на 287 автомобилей	Жилой комплекс состоит из четырех корпусов. Всего 67 квартир. Здания оснащены бесшумными скоростными лифтами. На последних этажах расположены пентхаусы с открытыми террасами.
7	Пентхаус The Residence в ЖК «Дом на мосфильмовской»	Россия, Москва	2006-2012	Элитное жилье	Spacestation Investments Limited, ЗАО «Дон-строй инвест»	Резиденции, ресторан, трехуровневая подземная парковка на 1160 автомобилей	Комплекс состоит из двух корпусов: «Башня» – 213 м и «Пластина» – 132 м. Корпуса соединяет невысокий продольный корпус. Каркас здания – монолитно-железобетонный. На верхнем этаже небоскреба находится пентхаус с бассейном и террасой на крыше.
8	Небоскреб Око в Москва сити	Россия, Москва	2011-2015	Бизнес-центр, элитное жилье	Renaissance Development	Офисы, апартаменты, ресторан, отель, паркинг, каток.	Небоскреб высотой 354 метра имеет 85 этажей (Южная башня). На крыше расположен самый высокий каток в мире.
9	Торговый центр Аркада	Россия, Уфа	2008-2014	Торгово-развлекательный центр	Meinl Group	Гипермаркеты, ресторанный дворик, детская игровая площадка, 2х-уровневая парковка	4х-этажное каркасное здание. Материал каркаса – железобетон. На плоскую крышу проложена дорога для автомобилей. На крыше расположена автомобильная стоянка
10	Бизнес-центр «Лига Наций»	Россия, Ростов-на-Дону	2014-2015	Бизнес центр	Концерн «Покровский»	Офисы, фитнес-центр, рестораны, парковка	17-и этажное здание многофункционального комплекса. Панорамные светопрозрачные конструкции. Конструкция – каркасно-монолитная. Ячейка колонн – 6х9 м. Усиленная часть колонн 2-3 этажа имеет сечение 0,6х0,8 м. Крышное пространство обустроено парком и рестораном

Составлено автором

Несколько интересных нестандартных вариантов использования крышного пространства реализованы в разных крупных городах мира. Например, в столице Японии на крыше здания было построено футбольное поле (рис. 2(а)), что способствует физическому развитию населения в этой области спорта, обустройство объекта выполнено со специальным удерживающими ограждениями, препятствующими вылету мяча за пределы поля, а хорошее освещение позволяет играть на нем круглосуточно. Подбор конструктивной схемы и материала несущих элементов здания выполнены с достаточным запасом прочности [8] и позволяет архитекторам и инвесторам весьма гибко подходить к выбору альтернативного решения крышного пространства.

Кардинально новое направление использования крышного пространства реализовано в г. Чжучжоу (Китай), где на крыше торгового центра расположились частные коттеджи местных бизнесменов (рис. 2 (б)), приобретшие их для постоянного проживания, ввиду нехватки уникального жилья в городе. Теннисные корты, многочисленные варианты бассейнов и садов на крыше отелей в Дубае (ОАЭ), американские горки на крыше магазина в Токио, все это акцентирует внимание и направлено на привлечение людей к таким проектам.



Рисунок 2 Функциональные возможности конструктивных систем современных зданий: а) футбольное поле на крыше здания (г. Токио, Япония)⁵; б) частная застройка крыши торгового центра (г. Чжучжоу, Китай)⁶

По всему миру вариативное использование эксплуатируемых крыш направлено на повышение внимания к строящимся объектам. Грамотно продуманное функциональное расширение назначения эксплуатируемых крыш является местом притяжения внимания потребителей строительной продукции. Сегодня, очевидно, что дополнительные функции элементов зданий активно используются в маркетинге жилой недвижимости, и преимуществом будут пользоваться те проекты, где будет найден баланс коммерческого эффекта и социального заказа на такую продукцию. Конкурентные преимущества такой авторской строительной продукции должны закладываться и тщательно оцениваться в SWOT-анализе бизнес-планов многоэтажных жилых комплексов, развитии городской среды мегаполисов.

В городах РФ созданы все условия для создания таких проектов, имеется необходимая инфраструктура, коммерческий интерес, высокий социальный запрос на такую продукцию. Учитывая разные природно-климатические условия в регионах страны, это могут быть самые разнообразные варианты, учитывающие, например, национально-тематические направления внутреннего туризма, спортивно-развлекательного или спокойного время препровождения людей. Для этого необходимо правильно сориентировать маркетинговые службы застройщиков, проектные организации, инвесторов и потребителей к реализации таких проектов в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архитектурно-конструктивное проектирование зданий. Том 1. Жилые здания. Маклакова Т. Г. Учебник. Издание: Архитектура. 2010 г. 328 с.
2. Вавилин В. Ф. Архитектурно-художественные возможности скатных крыш жилых зданий / В. Д. Антошкин, И. В. Вавилин, В. Ф. Вавилин // Вестник МГУ. 2000. № 3-4. – С. 142-147.
3. Кирнев А. Д. Технология возведения зданий и специальных сооружений / А. Д. Кирнев, А. И. Субботин, С. И. Евтушенко // Серия «Учебник для высшей школы». Ростов н/Д: «Феникс», 2005. 576 с.
4. Кузнецова Г. Ф. Здания и сооружения: Учебное пособие / СПб.: СПбГИЭУ. 2010. 292 с.

⁵ Электронный ресурс: <http://bigproof.ru/v-tokio-kryshi-zdaniy-v-centre-goroda-pytayutsya-sdelat-obshhestvennym-prostranstvom-kotorogo-tak-ne-xvataet-na-ulicax-megapolisa-k-primeru-v-verxnej-tochke-odnogo-iz-zdaniy-v-yaponskoj-stolice-nes.html> (дата обращения: 01.11.2017).

⁶ Электронный ресурс: <http://www.jebiga.com/rooftop-houses-shopping-mall-zhuzhou-china/> (дата обращения: 01.11.2017).

5. Нерсисян И. С. Крышное озеленение как способ урбанистической коэволюции // И. С. Нерсисян / Символ науки. 2015. №4. С. 247-279.
6. Еропов Л. А. Покрытия и кровли гражданских и промышленных зданий / Л. А. Еропов. М.: Изд-во АСВ, 2004. 248 с.
7. Шимко В. Т. Комплексное формирование архитектурной среды. Книга 1. Основы теории». МАРХИ, издательство СПЦ-принт. 2000. 108 с.
8. Беленцов Ю. А. Повышение надежности конструкций управлением параметрами композиционного материала / Ю. А. Беленцов, Г. Г. Ильинская, В. С. Лесовик // Строительные материалы. 2011. № 3. С. 90-92.
9. Бикбау М. Я. Новые комплексные технологии строительства жилья / М. Я. Бикбау // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. – 2011. – № 1. С. 37-39.
10. Гранев В. В. Разработка межгосударственного стандарта по модульной координации в строительстве / В. В. Гранев, А. А. Харитонов // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 2. С. 21-23.
11. Грюн В., Смит Л., Торговые центры США. Планировка торговых центров; М.: литература по строительству – Москва. 2011 г. 192 с.
12. Дзиев С. К. Моделирование организационных и технологических процессов строительства в системах автоматизированного проектирования / С. К. Дзиев, В. В. Конов, П. В. Захаров // Промышленное и гражданское строительство. 2011. № 2. С. 68-69.
13. Маилян Р. Л., Маилян Д. Р., Веселев Ю. А. Строительные конструкции. Учебник. Феникс: Москва. 2010. 880 с.
14. Ружанский И. Л. Развитие конструктивных форм пространственных и легких конструкций / И. Л. Ружанский // Промышленное и гражданское строительство. 2010. № 5. С. 12-20.
15. Шерешевский И. А. Конструирование промышленных зданий и сооружений. Архитектура: Москва. 2010. 168 с.
16. Юдина А. Ф. Реконструкция и техническая реставрация зданий и сооружений. Академия: Москва, 2010. 320 с.
17. 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.
18. Шильдт Л. А., Андреева Е. С., Клявлиня Я. М., Самофеев Н. С. Выявление иерархии элементов городского плана по их значимости в формировании композиции района «Инорс» Калининского района города Уфы // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 8, №2 (2016) <http://naukovedenie.ru/PDF/34TVN216.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/34TVN216.
19. 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.
20. Шарипова Р. Р., Самофеев Н. С. Проблемы и основные тенденции развития строительства жилья в Российской Федерации // В сборнике: Современные аспекты глобализации экономических наук Сборник статей Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян А. А. 2015. С. 114-116.
21. Самофеев Н. С. Исследование инновационного потенциала строительной фирмы (на примере ЗАО «СК-УФА») // Вестник ВЭГУ. 2014. №2 (70). С. 86-92.

Markov Nikita Sergeyeovich

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

Mordvinov Stanislav Vladimirovich

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

Samofeev Nikita Svyatoslavovich

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

Shangareyev Alexander Eduardovich

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

Sultanbekova Elina Damirovna

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

Galiullin Inshar Yulayevich

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

Some possibilities of using the roof space of multi storey residential complexes as a tool to improve the competitive ability of construction products

Abstract. Modern solutions for the roof space of multi-story residential complexes are not very diverse and they have almost no alternative uses in projects.

As a rule, such objects of engineering equipment as communication equipment, engine room and elevator shafts, ventilation ducts, elements of drainage systems, sewage pipes, lightning conductors and other equipment are arranged on the surfaces of the roofs. The use of the roof area for these purposes is extremely small and the remaining large part of the coating remains unclaimed.

The authors generalized and analyzed the possibilities of using roofs for various purposes. Some price increase of projects due to the arrangement of equipment and the increase in the functionality of roofs is compensated by growth of the interest of potential investors, the competitiveness of such projects, and the stimulation of demand for residential real estate.

Some experience of alternative use of roofs of multi storey houses in large cities of the world and Russia is accumulated, but, unfortunately, such experience is not of widespread. The improvement of town-planning policy in the field of housing construction should create favorable conditions for the possibilities of intensive alternative use of all zones of apartment houses while ensuring balancing in creating comfortable living conditions for residents and commercial use of non-residential zones of facilities.

Keywords: operated roofs; residential buildings; competitiveness; functionality of roofs of apartment houses; efficiency of projects; increasing the efficiency of residential projects; use of the roof area; maintenance of roofs of apartment houses