

НАДЗЕМНАЯ ТЕРРИТОРИЯ ДЕТСКИХ САДОВ КАК ТЕРРИТОРИАЛЬНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС

Ион Спиридонович Когутяк, Наталья Владимировна Бакаева

Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет
(НИУ МГСУ); г. Москва, Российская Федерация

В условиях уплотнения жилой застройки и роста стоимости земельного ресурса возрастает конфликт между требованиями к обеспеченности дошкольными образовательными организациями (ДОО) и возможностью формирования нормативных участков. Предметом исследования является надземная территория дошкольной организации, формируемая на эксплуатируемой крыше, рассматриваемая как форма развития территориально-строительного ресурса. Целью работы является обоснование условий целесообразности переноса прогулочных зон ДОО на эксплуатируемые крыши и разработка измеримых критериев, позволяющих сопоставлять такие решения с действующими нормативами градостроительного проектирования. Исследование включает нормативный анализ федеральных и региональных нормативных требований, сравнительный анализ реализованных отечественных и зарубежных объектов с числовыми показателями площадей кровель и вместимости, а также расчетный эксперимент, оценивающий территориальный и экономический эффект на примере Москвы. Показано, что нормативы градостроительного проектирования (НГП) Москвы фиксируют для встроенных и встроенно-пристроенных ДОО удельную площадь участка 20 м² на одно место, тогда как исторически рекомендуемые площади групповых площадок составляют 7–9 м² на ребенка. Предложены коэффициенты территориальной компенсации и функциональной обеспеченности, позволяющие интерпретировать крыши как надземный аналог прогулочной территории. Расчетный эксперимент демонстрирует, что при используемых параметрах плотности жилой застройки и цен реализации жилья в Москве экономический эффект от высвобождения земли превышает дополнительные капитальные и эксплуатационные затраты на устройство эксплуатируемой крыши; получена граница окупаемости по цене реализации жилья. Результаты могут использоваться при обосновании проектных решений встроенных ДОО в плотной городской среде и при корректировке локальных нормативов градостроительного проектирования.

Ключевые слова: дошкольная образовательная организация, эксплуатируемая крыша, прогулочные площадки, территориально-строительный ресурс, нормативы градостроительного проектирования, экономическая эффективность

Для цитирования: Когутяк И.С., Бакаева Н.В. Надземная территория детских садов как территориально-строительный ресурс // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии. 2026. № 1. С. 49–61. DOI: 10.22227/2311-1518.2026.1.49-61

ABOVE-GRADE TERRITORY OF KINDERGARTENS AS A TERRITORIAL-CONSTRUCTION RESOURCE

Ion S. Kogutyak, Natalia V. Bakaeva

Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU);
Moscow, Russian Federation

In the context of residential densification and rising land values, the conflict between statutory requirements for preschool provision and the feasibility of allocating standard land plots is becoming increasingly acute. The subject of this study is the above-grade territory of a preschool educational organization formed on an accessible roof and considered as a form of territorial-construction resource development. The aim of the paper is to substantiate the conditions under which outdoor play areas of preschool educational organizations can be relocated to accessible roofs and to develop measurable criteria for comparing such solutions with the current urban planning standards. The study combines a regulatory analysis of federal and regional requirements, a comparative analysis of implemented Russian and international case studies with numerical indicators of roof area and capacity, and a calculation experiment assessing the territorial and economic effects using Moscow as a case study. It is shown that the urban planning standards of Moscow establish a specific site-area indicator of 20 m² per place for built-in and built-in-attached preschool facilities, whereas the historically recommended area of group playgrounds is 7–9 m² per child. Territorial compensation and functional adequacy coefficients are proposed, making it possible to interpret accessible roofs as an above-grade analogue of the outdoor play area. The calculation experiment demonstrates that, under the adopted parameters of residential density and housing sale prices in Moscow, the economic effect of releasing land exceeds the additional capital and operating costs associated with constructing an accessible roof; a break-even threshold in terms of housing sale price is also identified. The results may be used to substantiate design solutions for built-in preschool facilities in dense urban environments and to refine local urban planning standards.

Keywords: preschool educational organization, accessible roof, outdoor play areas, territorial-construction resource, urban planning standards, economic efficiency

Введение

Социальная значимость градостроительной деятельности состоит в обеспечении дошкольными организациями в шаговой доступности, которая сталкивается с ограничениями земельного фонда в условиях уплотнения застройки и функций территории поселений. При традиционном подходе детский сад предполагает формирование отдельного земельного участка, значительная часть которого отводится под прогулочные площадки и сопутствующие разрывы. В плотной городской среде, где каждый квадратный метр земли конкурирует с жилыми и общественными функциями, участок дошкольной образовательной организации (ДОО) становится не только санитарно-педагогическим, но и территориально-строительным ресурсом, влияющим на пространственную и экономическую модель квартала. Параллельно в строительной практике закрепляется возможность комплексного благоустройства эксплуатируемых крыш и допускается устройство вспомогательных площадок на крышах зданий ДОО, включая доступ детей при соблюдении дополнительных требований безопасности. Тем не менее нормативная система по-прежнему трактует прогулочную территорию преимущественно как наземный компонент, что затрудняет согласование решений, в которых основная часть прогулочных зон переносится на уровень выше.

Научная проблема состоит в отсутствии унифицированных измеримых критериев, позволяющих переводить наземные нормативы площади участка в эквивалент надземной территории и связывать такое преобразование с экономико-планировочной целесообразностью. Гипотеза исследования заключается в том, что эксплуатируемая крыша встроенной или встроенно-пристроенной ДОО при выполнении нормативных требований безопасности и эксплуатации может рассматриваться как дублирование территориально-строительного ресурса, обеспечивающее эквивалентную или достаточную функциональную обеспеченность прогулочных зон и формирующее положительный территориальный и экономический эффект. Целью работы является обоснование условий целесообразности переноса прогулочных зон ДОО на эксплуатируемые крыши и разработка измеримых критериев, позволяющих сопоставлять такие решения с действующими нормативами градостроительного проектирования [1–4].

Материалы и методы

Исследование опирается на три взаимосвязанных блока. Первый блок представляет собой нормативный анализ: рассмотрены федеральные и московские документы, регулирующие проектирование зданий дошкольных образовательных организаций, устройство эксплуатируемых крыш и требования к наружным зонам пребывания детей. Второй блок основан на сравнительном анализе реализованных объектов, для которых по открытым материалам одновременно зафиксированы вместимость учреждения и площадь открытых зон на крыше. Третий блок составляет расчетный эксперимент, связывающий вместимость ДОО, нормативную площадь участка и экономический результат переноса прогулочных функций на крышу. Нормативную и методическую базу исследования составили документы федерального и московского уровня [1–4], эмпирическую базу реализованных объектов — открытые публикации и проектные материалы по российским, австралийским и канадским кейсам [5–12], стоимостные параметры расчетного эксперимента — отраслевые и рыночные источники [13–16], требования доступности, микроклимата, безопасности и надежности — профильные своды правил, технические регламенты и научные публикации [17–28], зарубежные нормы и рекомендации по наружным пространствам детских учреждений — материалы Австралии и Канады [29–34], а визуальные материалы для сопоставления планировочных и композиционных решений — дополнительные открытые источники [35–38].

Результаты

Нормативы градостроительного проектирования города Москвы задают дифференцированные удельные показатели площади земельного участка ДОО в зависимости от вместимости и типологии. Для отдельно стоящих дошкольных организаций установлены значения 35 м² на одно место при вместимости до 150 мест и 32 м² на одно место при вместимости от 151 до 350 мест. Для встроенных и встроенно-пристроенных ДОО соответствующий показатель снижен до 20 м² на одно место, при этом допускается, что расчет ведется без учета площади застройки здания ДОО, а удаление площадок от входов в ДОО не превышает 50 м. Смысловое содержание этого показателя в плотной застройке принципиально иное: участок в таких случаях трактуется преимущественно как носитель прогулочной функции и связан

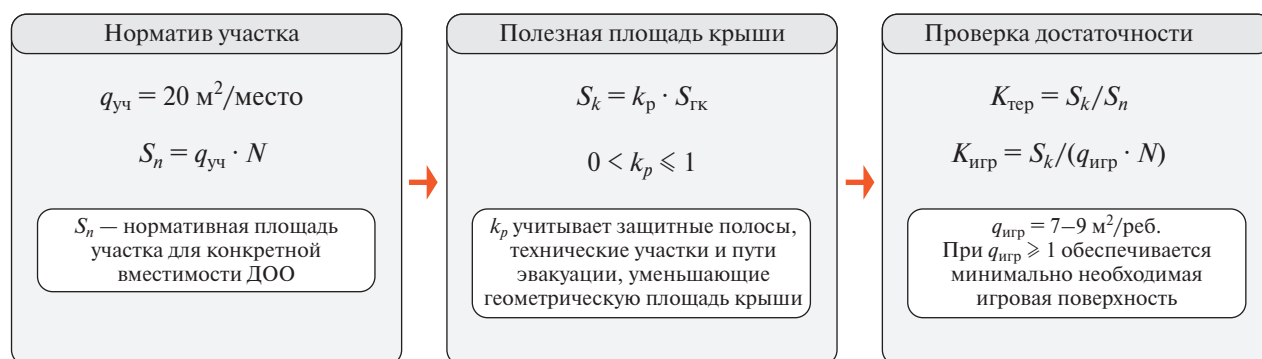


Рис. 1. Концептуальная схема обоснования эксплуатируемой крыши ДОО как надземной формы территориально-строительного ресурса

ных с ней разрывов, тогда как здание ДОО включено в состав территории жилого комплекса.

Сопоставление указанного норматива с санитарными рекомендациями предыдущих редакций показывает, что базовый функциональный «минимум» прогулочной территории исторически связывался с площадями групповых площадок. Так, санитарные правила фиксировали рекомендуемые площади групповых площадок порядка 7 м^2 на одного ребенка раннего возраста и 9 м^2 на одного ребенка дошкольного возраста, а также требование устройства теневого навеса из расчета не менее 1 м^2 на ребенка. Следовательно, величина 20 м^2 на место в московских нормативах градостроительного проектирования (НГП) может быть интерпретирована как укрупненный сводный показатель, включающий не только собственно игровые поверхности, но и долю функционально необходимых разрывов, проходов, озеленения, зон разделения потоков и хозяйственной составляющей, которые в условиях отдельно стоящего учреждения формируются на земле, а в условиях встроенного учреждения частично «растворяются» в структуре жилой терри-

тории. В связи с чем разработана обобщенная схема обоснования эксплуатируемой крыши ДОО как надземной формы территориально-строительного ресурса (рис. 1).

Данное соотношение иллюстрируется на рис. 2, где нормативная удельная площадь участка сопоставлена с рекомендуемым диапазоном площадей групповых площадок $7-9 \text{ м}^2/\text{ребенка}$. Разница между 20 и $7-9 \text{ м}^2$ на место составляет порядка двукратного значения, что количественно подтверждает необходимость введения коэффициентов интерпретации при переносе прогулочных функций на крышу: прямое равенство площадей «крыша = участок» методологически неоправданно без учета функционального состава и ограничений эксплуатации надземной территории [1, 2].

Для количественной трактовки эксплуатируемой крыши как надземной территории вводится нормативная площадь участка, соответствующая вместимости ДОО. Нормативная площадь участка представляет собой суммарную площадь земли, которую нормативная система предписывает зарезервировать под обслуживание ДОО, включая прогулоч-

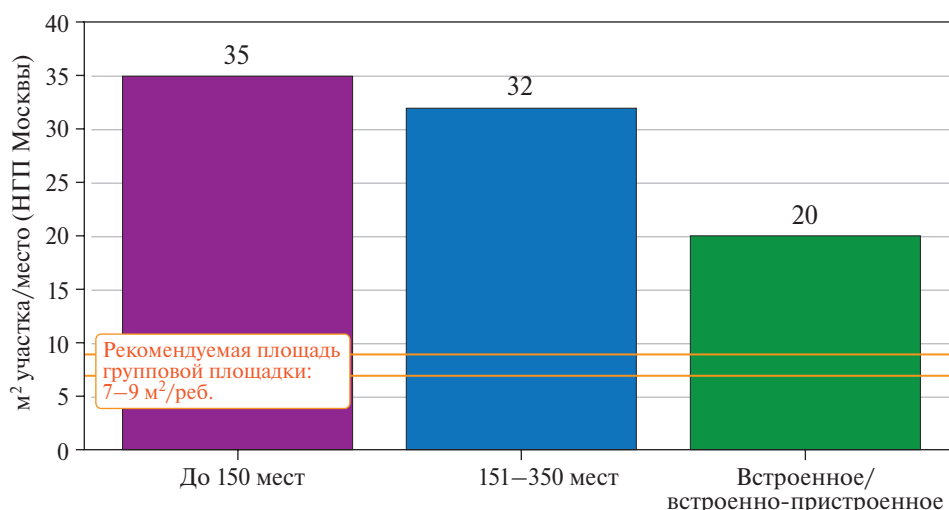


Рис. 2. Удельные показатели площади участка ДОО по НГП Москвы и сопоставление с рекомендуемыми площадями групповых площадок ($7-9 \text{ м}^2/\text{реб.}$) [1, 2]

Таблица 1. Удельные показатели площади участка ДОО по НГП Москвы (ПП № 2151-ПП)

Вместимость	Типология	q_{uch} , м ² /место
До 150 мест	Отдельно стоящая	35
151–350 мест	Отдельно стоящая	32
Любая вместимость	Встроенная/встроенно-пристроенная	20

Таблица 2. Показатели реализованных объектов с открытыми зонами на крыше (по данным открытых источников) [5–12]

Объект	Страна	Мест, N	Площадь крыши, м ²	м ² /место	K_{igr} ($q = 9$)	K_{ter} ($q = 20$)
ДОО в составе ЖК FØRST (Москва, РФ)	РФ	95	327	3,44	0,38	0,17
ДОО «Изумрудный город» (Прокшино, Новая Москва, РФ)	РФ	220	539	2,45	0,27	0,12
Rooftop Child Care (Surry Hills, Sydney, AU)	Австралия	38	285	7,5	0,83	0,38
Harbour Family and Children's Centre (Docklands, Melbourne, AU)	Австралия	150	1150	7,67	0,85	0,38
Gastown Child Care Centre (Vancouver, CA)	Канада	74	1022	13,81	1,53	0,69

ные зоны и сопутствующие элементы благоустройства. В общем виде она выражается произведением удельного норматива на вместимость учреждения:

$$S_n = q_{uch} \cdot N, \quad (1)$$

где S_n — нормативная площадь участка ДОО, м²;
 q_{uch} — удельный норматив площади участка на одно место, м²/место;
 N — вместимость ДОО, мест.

Физический смысл выражения (1) состоит в переходе от нормы, выраженной в удельных единицах, к требуемому объему земельного ресурса для конкретного учреждения.

Площадь надземной территории, доступной для прогулок и игр, определяется площадью эксплуатируемой крыши, фактически включенной в наружные зоны ДОО. Для оценки степени дублирования территориального ресурса вводится коэффициент территориальной компенсации, равный отношению площади крыши к нормативной площади участка:

$$K_{ter} = S_k / S_n, \quad (2)$$

где S_k — площадь эксплуатируемой крыши, функционально отнесенная к прогулочным зонам ДОО, м².

При значении коэффициента территориальной компенсации K_{ter} , равном единице, площадь надземной территории эквивалентна нормативной площади участка; при значении коэффициента ниже единицы крыша воспроизводит лишь часть территориального ресурса. Физически коэффициент отражает долю земельного норматива, переведенную в надземный формат.

В расчетах величина S_k трактуется как полезная площадь наружных зон на крыше, допускаемых к пребыванию групп. На стадиях предпроектной оценки и при использовании данных открытых источников исходной величиной часто выступает

геометрическая площадь поверхности крыши S_k^r . Для перехода от геометрической площади к полезной вводится переходный коэффициент k_n , определяемый как отношение полезной площади к геометрической:

$$k_n = S_k / S_k^r.$$

Физический смысл коэффициента заключается в учете неизбежных потерь площади вследствие обязательных полос безопасности у ограждений, технических участков, путей эвакуации и планировочных элементов благоустройства. Дальнейший анализ выборки показывает, что для случая, когда надземная территория выступает основным прогулочным пространством ДОО (объект Gastown Child Care Centre), значение k_n стремится к 0,65; в каждом конкретном проекте оно подлежит уточнению по планировочным решениям и может варьироваться в зависимости от функциональной программы и климатических ограничений [12, 33].

Поскольку нормативная площадь участка включает элементы, не сводимые к игровой поверхности (разрывы, озеленение, хозяйственная зона), для педагогически значимой оценки вводится коэффициент функциональной обеспеченности прогулочных площадок. В качестве базового ориентира принимается удельная площадь групповой прогулочной площадки q_{igr} , отражающая минимально рекомендуемую игровую поверхность на ребенка (7–9 м²/реб. по санитарным рекомендациям). Тогда коэффициент функциональной обеспеченности записывается как:

$$K_{igr} = \frac{S_k}{q_{igr} \cdot N}, \quad (3)$$

где q_{igr} — нормативно-рекомендуемая площадь групповой прогулочной площадки на одного ребенка, м²/место (табл. 1).

Коэффициент K_{igr} показывает, обеспечивает ли крыша минимально достаточную площадь для орга-



Рис. 3. Планировочные схемы (вид сверху) исследуемых объектов: 1 — ДОО в составе ЖК FØRST (Москва, РФ); 2 — ДОО «Изумрудный город» (Прокшино, Новая Москва, РФ); 3 — Rooftop Child Care (Surry Hills, Sydney, AU); 4 — Harbour Family and Children's Centre (Docklands, Melbourne, AU); 5 — Gastown Child Care Centre (Vancouver, CA). Источник: составлено автором по материалам [8, 12, 35–38]

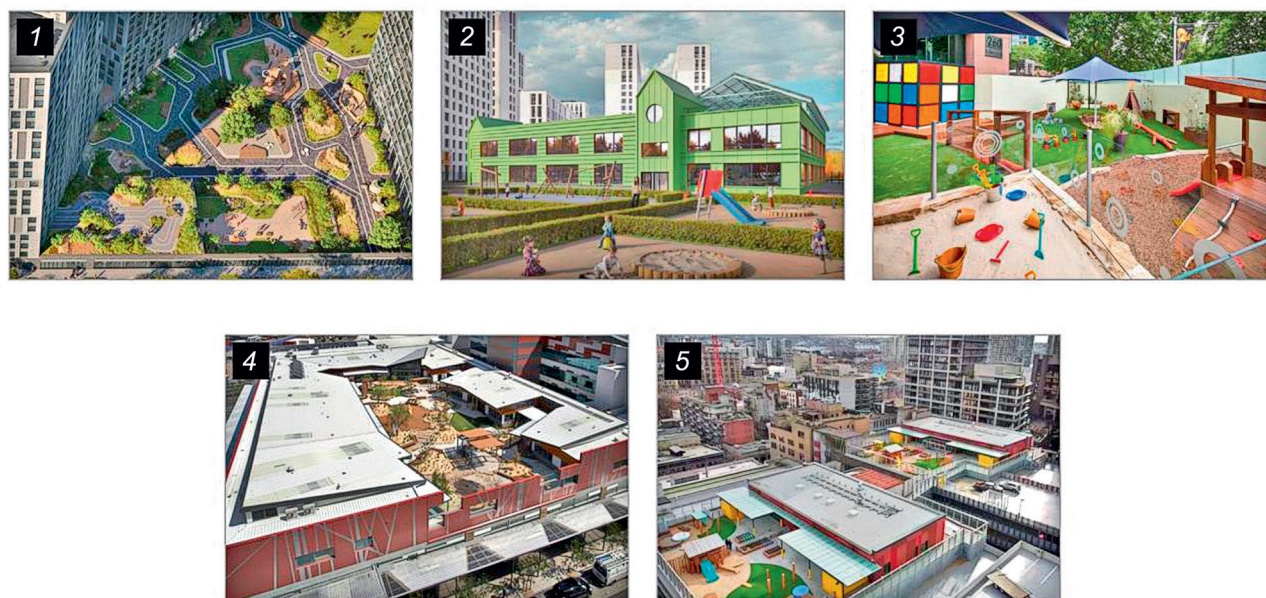


Рис. 4. Фотоматериалы исследуемых объектов: 1 — ДОО в составе ЖК FØRST (Москва, РФ); 2 — ДОО «Изумрудный город» (Прокшино, Новая Москва, РФ); 3 — Rooftop Child Care (Surry Hills, Sydney, AU); 4 — Harbour Family and Children's Centre (Docklands, Melbourne, AU); 5 — Gastown Child Care Centre (Vancouver, CA). Источник: составлено автором по материалам [12, 35–38]

низации прогулок и игр: при $K_{igr} \geq 1$ надземная территория обеспечивает не менее q_{igr} на ребенка. Физический смысл (3) состоит в сопоставлении реально создаваемой игровой поверхности с минимальным функциональным запросом, не включая прочие компоненты участка.

На рис. 3 приведены планировочные схемы дошкольных образовательных организаций в г. Москве и за рубежом.

На рис. 4 можно видеть внешний вид исследуемых объектов.

Планировочные схемы (вид сверху) и фотоматериалы исследуемых объектов представлены на рис. 3 и 4, а их расчетно-площадные параметры сведены в табл. 2. Рис. 3 позволяет сопоставить размещение объектов в городской ткани и конфигурацию надземных территорий, а рис. 4 иллюстрирует характер благоустройства и степень насыщенности

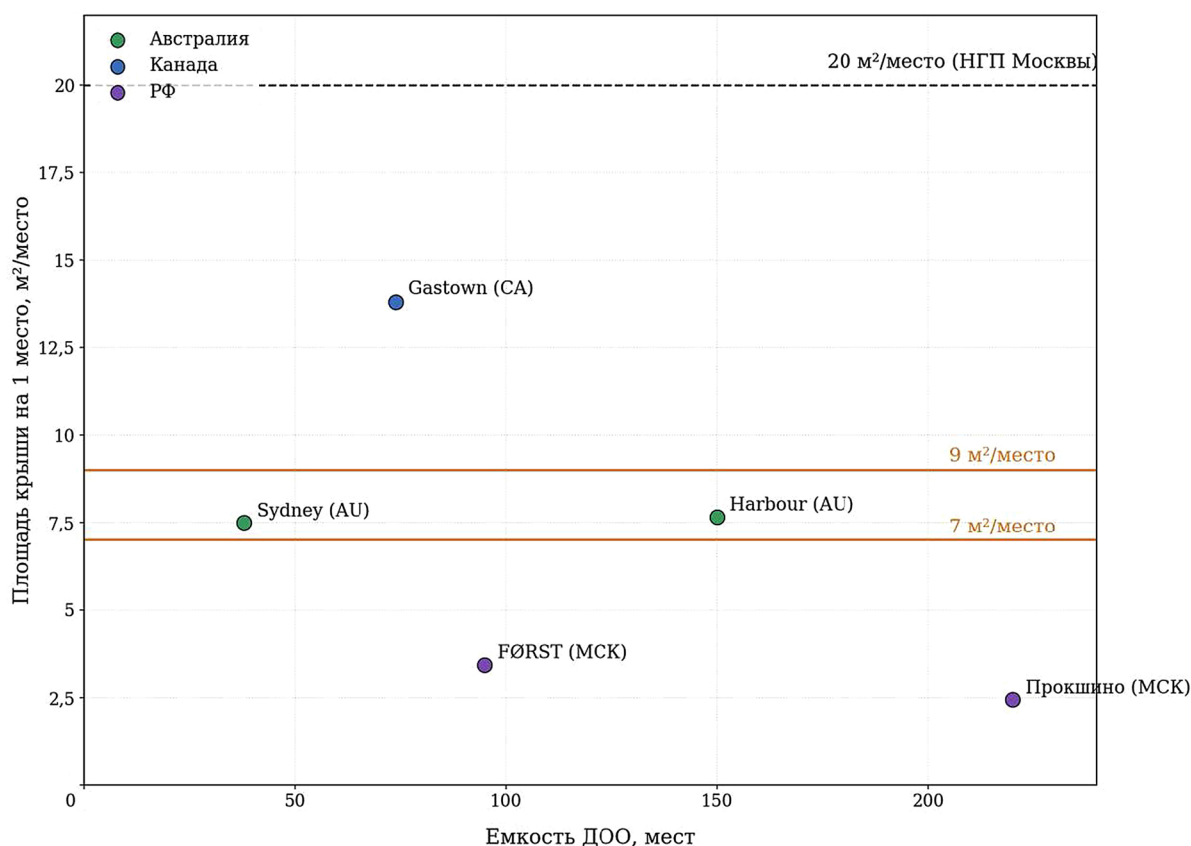


Рис. 5. Удельная площадь крыши на 1 место в выборке реализованных объектов и сопоставление с ориентирами 7–9 и 20 м²/место [5–12]

прогулочной программы на крыше. В выборке реализованных объектов наблюдается устойчивое различие между проектами, где крыша выступает как дополнительная прогулочная зона, и объектами, где крыша является основным (или единственным) открытым пространством учреждения. Так, для ряда российских проектов удельная площадь зон на крыше составляет 2–3,5 м² на место, что соответствует значениям коэффициента функциональной обеспеченности K_{igr} ниже 0,4 и указывает на добавочный характер решения: крыша повышает разнообразие и инсоляционный потенциал прогулок, но не воспроизводит в полном объеме функциональный минимум групповых площадок. Зарубежные объекты в рассматриваемой выборке демонстрируют иной уровень: удельная площадь открытых зон на крыше составляет 7,5–13,8 м² на место, что приводит к K_{igr} порядка 0,8–1,5 и означает близость к рекомендуемым санитарным площадям прогулочных поверхностей.

Графическое сопоставление удельной площади крыши с вместимостью представлено на рис. 5. На этом же рисунке показано, что достижение значения 20 м² на место, закрепленного НГП Москвы для встроенных ДОО, требует существенно большего объема территории на крыше, чем минимально-функциональный уровень 7–9 м² на ребенка, и на

практике встречается реже; следовательно, перенос нормы 20 м²/место на крышу должен интерпретироваться через функциональный состав и применимость надземных поверхностей.

Для объекта Gastown Child Care Centre, демонстрирующего сценарий, при котором надземная территория выступает основным прогулочным пространством, удельная площадь открытых зон на крыше составляет 13,81 м²/место (табл. 2). При принятом ориентире полезной поверхности q_{igr} , равном 9 м²/место, переходный коэффициент k_n оценивается по выражению:

$$k_n \approx \frac{q_{igr}}{S_k / N} = \frac{9}{13,81} = 0,65.$$

Следовательно, для обеспечения полезной площади 9 м²/место требуется геометрическая площадь крыши порядка 13,8 м²/место. Соответствующий коэффициент территориальной компенсации относительно нормы НГП Москвы для встроенных ДОО определяется следующим образом:

$$K_{тер} \approx 13,8/20 = 0,69.$$

Полученное значение применимо как расчетный ориентир для технико-экономической оценки и уточняется по функциональному составу зон и кон-

структивным ограничениям конкретного проекта [12].

Расчетный эксперимент построен на простой логике преобразования территориального ресурса. Если в традиционной схеме ДОО требует формирования участка площадью S_n , то в схеме с надземной прогулочной территорией фактическая площадь отдельного участка S_f может быть сокращена вплоть до нуля (при размещении ДОО в составе территории жилого комплекса). Тогда высвобождаемая площадь земли определяется разностью нормативного и фактического значения:

$$\Delta S = S_n - S_f \quad (4)$$

где ΔS — высвобождаемая площадь земли, м^2 ;

S_f — фактически формируемая площадь участка ДОО, м^2 .

Физический смысл (4) заключается в измерении «территориального выигрыша» как прямого уменьшения площади земли, выведенной из оборота иных функций при переходе к надземной прогулочной территории.

Высвобождение земли в условиях квартальной застройки трансформируется в дополнительный потенциал общей площади жилищного строительства, определяемый коэффициентом плотности (отношением суммарной площади этажей к площади участка) и долей реализуемой площади в общей площади строительства. В общем виде дополнительная реализуемая площадь оценивается как:

$$\Delta A_{pr} = \Delta S \cdot K_{pl} \cdot k_{pr} \quad (5)$$

где ΔA_{pr} — дополнительная реализуемая площадь, м^2 ;

K_{pl} — коэффициент плотности застройки;

k_{pr} — доля реализуемой площади в суммарной площади строительства.

Физический смысл (5) состоит в переводе высвобождаемого земельного ресурса в измеримый строи-

тельный потенциал, отражающий экономическую мотивацию использования надземной территории.

Экономический эффект решения определяется разностью между предельной прибылью от дополнительной реализуемой площади и приведенными затратами на устройство и эксплуатацию крыши. Если P_{pr} — цена реализации 1 м^2 , C_{st} — себестоимость строительства 1 м^2 , ΔC_{rf} — дополнительные капитальные затраты на устройство эксплуатируемой крыши в расчете на 1 м^2 крыши, а Δc_{ex} — годовые дополнительные эксплуатационные расходы на 1 м^2 крыши, то чистый приведенный эффект можно записать следующим образом:

$$\text{ЧДД} = (P_{pr} - C_{st}) \cdot \Delta A_{pr} - \Delta C_{rf} - \text{ПС}(\Delta c_{ex}), \quad (6)$$

где ЧДД — чистый приведенный эффект, руб.;

P_{pr} — цена реализации 1 м^2 , руб/ м^2 ;

C_{st} — себестоимость строительства 1 м^2 , руб/ м^2 ;

ΔA_{pr} — дополнительная реализуемая площадь, м^2 ;

ΔC_{rf} — дополнительные капитальные затраты на устройство эксплуатируемой крыши, руб.;

$\text{ПС}(\Delta c_{ex})$ — приведенная стоимость дополнительных эксплуатационных расходов за расчетный период.

Физический смысл выражения (6) состоит в сопоставлении потока выгод от высвобождаемого территориально-строительного ресурса с затратами, возникающими при переводе прогулочных функций на крышу (табл. 3).

Для практической верификации формула (6) была параметризована для Москвы. В качестве исходных нормативных данных принята величина q_{uch} , равная $20 \text{ м}^2/\text{место}$ для встроенных и встроенно-пристроенных ДОО по НПП Москвы. Дополнительные затраты на устройство эксплуатируемой крыши оценены в виде укрупненного показателя по данным производителей кровельных систем и рыночных сметных ориентиров; себестоимость строительства

Таблица 3. Расчетный эксперимент (Москва): параметры и результаты базового сценария [1, 13–16]

Показатель	Значение
Вместимость ДОО N	150 мест
Удельный норматив НПП q_{uch}	$20 \text{ м}^2/\text{место}$
Нормативная площадь участка S_n	3000 м^2
Фактический участок S_f	0 м^2
Высвобождение земли ΔS	3000 м^2
Коэффициент плотности K_{pl}	3,5
Доля реализуемой площади k_{pr}	0,85
Дополнительная реализуемая площадь ΔA_{pr}	8925 м^2
Дополнительные капитальные затраты на крышу ΔC_{rf}	75,0 млн руб.
Приведенная стоимость дополнительной эксплуатации ПС(Δc_{ex})	9,4 млн руб.
Себестоимость строительства C_{st} (Москва)	155,1 тыс. руб/ м^2
Граница окупаемости по цене реализации P_{pr}^*	164,6 тыс. руб/ м^2
ЧДД при $P_{pr} = 420 \text{ тыс. руб}/\text{м}^2$	2,28 млрд руб.

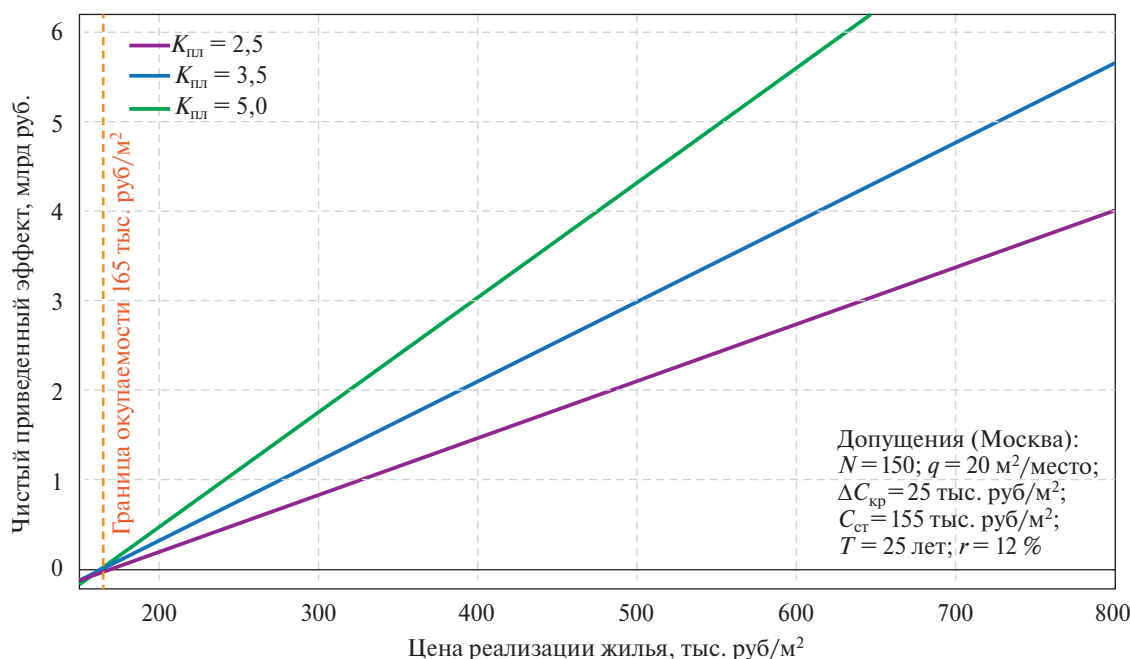


Рис. 6. Расчетный эксперимент (Москва): зависимость чистого приведенного эффекта от цены реализации жилья при различных значениях коэффициента плотности застройки [13–16]

жилья принята по данным расчетов ДОМ.РФ, опубликованных в отраслевой аналитике, а диапазон цен реализации жилья — по публикациям рынка новостроек. Результаты чувствительности ЧДД к цене реализации при различных значениях коэффициента плотности показаны на рис. 6. Полученная граница окупаемости порядка 165 тыс. руб/м² означает, что при цене реализации выше указанного уровня, характерной для рынка Москвы (рис. 6), решение с надземной прогулочной территорией обеспечивает положительный приведенный эффект даже при учете эксплуатационных расходов на протяжении 25 лет [1].

Обсуждение

Полученные результаты позволяют уточнить методологическую рамку обсуждения эксплуатируемых крыш ДОО. Во-первых, сопоставление нормативов выявляет, что московский показатель 20 м²/место относится к земельному участку как к территориальному ресурсу, а не к чистой игровой поверхности. Поэтому прямое требование обеспечивать на крыше именно 20 м²/место не является единственно возможным способом доказательства функциональной достаточности; более содержательным является критерий K_{igr} , соотносящий крышу с минимальной площадью групповых площадок, а затем — проверка полноты функционального состава (теневые навесы, разделение возрастных групп, физкультурные элементы, озеленение) в границах доступной площади. При этом НГП Москвы фиксируют пре-

дельную удаленность площадок от входов ДОО, что фактически допускает размещение прогулочных зон в пространстве жилой территории при соблюдении требования доступности; следовательно, надземная территория может рассматриваться как один из вариантов выполнения этого условия, особенно когда на уровне земли отсутствует достаточный непрерывный фрагмент территории [1].

Во-вторых, нормативная реализуемость решений по эксплуатируемым крышам требует перехода от градостроительных норм к строительным и пожарным требованиям. СП по проектированию зданий ДОО допускают устройство открытых зон на крышах при соблюдении специальных требований к ограждениям, эвакуации и пожарной безопасности, что задает рамку допустимости решения на уровне здания [3]. Доступ на крышу должен формироваться в «теплом контуре» учреждения с учетом требований доступности для маломобильных групп населения, а сама крыша должна иметь защищенные ограждения, исключающие падение, и конструктивно-инженерные решения, обеспечивающие надежность гидроизоляции и водоотвода на протяжении жизненного цикла [3, 17].

Во-третьих, функциональная состоятельность надземной территории зависит не только от площади, но и от микроклимата и организации тени. Эмпирические исследования по тепловому воздействию на детских площадках показывают значимость затенения и растительности для снижения теплового стресса, что особенно актуально на крышах, где ветровые и радиационные нагрузки выше,

чем на уровне земли [18]. Доступные озелененные крыши рассматриваются как прием, повышающий качество городской среды и обеспечивающий восстановительные эффекты даже при ограниченной площади, что позволяет обосновывать включение зеленых элементов в структуру площадок на крышах [19].

Наконец, расчетный эксперимент подтверждает экономическую мотивацию внедрения надземных прогулочных территорий в плотной городской застройке. Даже при консервативных предпосылках по себестоимости строительства и по стоимости устройства эксплуатируемой крыши граница окупаемости по цене реализации жилья оказывается существенно ниже среднерыночных уровней Москвы, что позволяет трактовать такие решения как рациональный инструмент балансировки функций квартала при дефиците земли [15, 16]. Вместе с тем экономический результат является производным от градостроительных ограничений: если коэффициент плотности застройки и градостроительные регламенты не позволяют материализовать высвобождение земли в дополнительную реализуемую площадь, эффект будет снижаться, и оценка целесообразности должна выполняться параметрически по формуле (6) [22, 26]. В международной практике минимальные требования к наружным площадям также выражаются в удельных показателях: например, национальные регламенты Австралии устанавливают не менее 7 м^2 «незагроможденной» наружной территории на ребенка, что по смыслу сопоставимо с коэффициентом K_{igr} и подтверждает корректность удельного подхода к оценке достаточности надземных площадок [29, 30]. Подобная трактовка закреплена и в муниципальных рекомендациях: в руководствах города Ванкувера прямо обсуждаются кровельные игровые пространства как способ обеспечить открытые зоны на плотных участках при повышенных требованиях к ветровым, конструктивным и защитным решениям [31–33].

Заключение

Эксплуатируемая крыша встроенной или встроенно-пристроенной дошкольной организа-

ции может быть интерпретирована как надземная форма территориально-строительного ресурса при условии, что она обеспечивает функциональную достаточность прогулочных зон и удовлетворяет строительным и пожарным требованиям. Показано, что нормативы градостроительного проектирования Москвы фиксируют удельную площадь участка $20 \text{ м}^2/\text{место}$ для встроенных ДОО, тогда как исторические санитарные рекомендации связывали минимальный функциональный уровень прогулочной территории с площадями групповых площадок $7\text{--}9 \text{ м}^2/\text{ребенка}$; это различие требует введения коэффициентов интерпретации при переносе прогулочных функций на крышу [1, 2]. Введен переходный коэффициент $k_{п}$, позволяющий переходить от геометрической площади крыши к полезной площади прогулочных зон; по результатам сопоставления реализованных объектов ориентировочно $k_{п}$ близок к 0,65, при этом в каждом проекте он уточняется по планировочным решениям. Предложены коэффициент территориальной компенсации K_{ter} и коэффициент функциональной обеспеченности K_{igr} , позволяющие в измеримом виде сопоставлять площадь крыши с нормативными уровнями и выявлять характер решения (полная замена или добавочное расширение прогулочной территории). Анализ реализованных объектов показал, что зарубежные примеры чаще достигают значений K_{igr} , близких к единице и выше, тогда как отечественные проекты в выборке преимущественно используют крышу как дополнительную прогулочную зону, не претендуя на полную замену наземной территории. Расчетный эксперимент для Москвы выявил положительный экономический эффект сценария «встроенная ДОО + эксплуатируемая крыша» при типичных параметрах плотности и рыночных цен, а также дал границу окупаемости по цене реализации жилья, что подтверждает гипотезу о целесообразности рассматриваемых решений в плотной застройке [15, 16]. Полученные результаты могут быть использованы при подготовке материалов обоснования проектных решений и при развитии локальных нормативов, регламентирующих учет надземных территорий ДОО в составе территориального баланса.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Об утверждении нормативов градостроительного проектирования города Москвы... : Постановление Правительства Москвы от 23.12.2015 № 2151-ПП (ред. действ.). URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293764/4293764878.htm> (дата обращения: 02.03.2026).
2. СанПиН 2.4.1.3049–13. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы дошкольных образовательных организаций (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 15.05.2013 № 26). URL: <https://docs.cntd.ru/document/499026621> (дата обращения: 02.03.2026).

3. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Правила проектирования (с изменениями). URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293749/4293749457.pdf> (дата обращения: 02.03.2026).
4. СП 2.4.3648–20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28). URL: <https://docs.cntd.ru/document/566085656> (дата обращения: 02.03.2026).
5. Вечерняя Москва. В жилом комплексе на улице Виктора Маслова появится детский сад с площадкой на крыше (о ДОО в составе ЖК FØRST). 2024. URL: <https://vm.ru/news/1197397-v-zhilom-komplekse-na-ulice-viktora-maslova-poyavitsya-detskij-sad-s-ploshadkoj-na-kryshe> (дата обращения: 02.03.2026).
6. Архсовет Москвы. Детский сад с площадкой на крыше в составе ЖК FØRST (описание проекта, параметры): 2024. URL: <https://archsovet.msk.ru/article/obzor-proekta/detskij-sad-s-ploshchadkoj-na-kryshe-v-sostave-zhk-f%C3%98rst> (дата обращения: 02.03.2026).
7. РИА Недвижимость. Детсад со спортивной и прогулочной зонами на крыше построят в Новой Москве (ЖК «Изумрудный город», Прокшино). 2024. URL: <https://realty.ria.ru/20240221/detsad-1928651197.html> (дата обращения: 02.03.2026).
8. City of Sydney. Development Application Assessment: 37 Reservoir Street, Surry Hills (rooftop outdoor space 258 m², terrace 27 m², 38 children). URL: <https://cdn.cityofsydney.nsw.gov.au/publications/da-assessments/37-reservoir-street-surry-hills.pdf> (дата обращения: 02.03.2026).
9. Development Victoria. Harbour Family and Children's Centre (описание объекта, площадь кровельного ландшафта 1150 m², 150 детей). URL: <https://developmentvictoria.vic.gov.au/project/harbour-family-and-childrens-centre> (дата обращения: 02.03.2026).
10. Architecture AU. Harbour Family and Children's Centre, Docklands (описание, параметры объекта). URL: <https://architectureau.com/articles/harbour-family-and-childrens-centre/> (дата обращения: 02.03.2026).
11. Fast+Epp. Gastown Child Care Centre (outdoor play spaces 11,000 sq ft; 74 spaces). URL: <https://www.fastandep.com/project/gastown-child-care-centre/> (дата обращения: 02.03.2026).
12. Canadian Architect. Gastown Child Care Centre/Architrix Studio (описание проекта). URL: <https://www.canadianarchitect.com/gastown-child-care-centre-architrix-studio/> (дата обращения: 02.03.2026).
13. ТехноНИКОЛЬ. Система плоской крыши ТН-КРОВЛЯ Инверс: ориентировочная сметная стоимость материалов (руб/м²). URL: <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-invers/> (дата обращения: 02.03.2026).
14. Кровли.рф. Сколько стоит эксплуатируемая крыша (оценка диапазона 12 000–60 000 руб/м²). URL: <https://xn--b1afkqqn.xn--p1ai/skolko-stoit-ekspluatiruemaya-krovlya> (дата обращения: 02.03.2026).
15. ЕРЗ.РФ. В 2025 году себестоимость строительства 1 кв. м жилья в столицах... (данные ДОМ.РФ о себестоимости в Москве 155,1 тыс. руб/м²). 2025. URL: <https://erzrf.ru/news/v-2025-godu-sebestoimost-stroitelstva-1-kv-m-zhilya-v-stolitsakh-i-primorye-prodolzhila-rost-a-na-severnom-kavkaze--snizilas> (дата обращения: 02.03.2026).
16. РБК Недвижимость. Жилье в новостройках Москвы в феврале подешевело... (средняя стоимость 1 м² в новостройках Москвы). 2026. URL: <https://realty.rbc.ru/news/6952f5639a7947333661ae5f> (дата обращения: 02.03.2026).
17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. М. : Минстрой России, 2020.
18. *Lehnert M. et al.* The effects of surfaces and shading on thermal exposure in playgrounds // *Sustainable Cities and Society*. 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095524000695> (дата обращения: 02.03.2026).
19. *Mesimäki M., Hauru K., Kotze D.J.* Do small green roofs have the possibility to offer a moment of respite in the middle of urban everyday hassle? // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866718301729> (дата обращения: 02.03.2026).
20. *Brussoni M. et al.* Risky Play and Children's Safety: Balancing Priorities for Optimal Child Development // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2012. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3499858/> (дата обращения: 02.03.2026).
21. *Ramsden R. et al.* Children's outdoor play at early learning and child care centres: examining the impact of environmental play features on children's play behaviour // *PLOS ONE*. 2025. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0318538> (дата обращения: 02.03.2026).
22. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. М. : Минстрой России, 2017.
23. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. М. : МЧС России, 2020.

24. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ.
25. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений : Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ.
26. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*. М. : Минстрой России, 2016.
27. ГОСТ Р 52169–2012. Оборудование и покрытия детских игровых площадок. Безопасность конструкции и методы испытаний. М. : Стандартинформ, 2013.
28. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. М. : Стандартинформ, 2015.
29. ACECQA. Quality Area 3: Physical environment. Minimum outdoor space calculations (Regulation 108: 7 m² per child). URL: <https://www.acecqa.gov.au/national-quality-framework/guide-nqf/section-4-operational-requirements/quality-area-3-physical-environment> (дата обращения: 02.03.2026).
30. AustLII. Education and Care Services National Regulations (Regulation 108: 7 square metres of unencumbered outdoor space per child). URL: https://classic.austlii.edu.au/au/legis/qld/consol_reg/eacsnr422/s108.html (дата обращения: 02.03.2026).
31. City of Vancouver. Childcare Design Guidelines (раздел Rooftop Play Spaces). PDF. URL: <https://guidelines.vancouver.ca/guidelines-childcare-design.pdf> (дата обращения: 02.03.2026).
32. Government of British Columbia. ChildcareBC Design Guidelines (состав проектной документации и требования к наружным пространствам). PDF. URL: https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/family-and-social-supports/child-care/info-partners-prov/childcarebc_design_guidelines.pdf (дата обращения: 02.03.2026).
33. City of Vancouver. Childcare Technical Guidelines (технические требования к ограждениям, зазорам и безопасным решениям для наружных пространств). PDF. URL: <https://guidelines.vancouver.ca/guidelines-technical-childcare.pdf> (дата обращения: 02.03.2026).
34. Westcoast Child Care Resource Centre, UBC SALA. Making outdoor play spaces places: The 7Cs (о влиянии плотности и рекомендуемых соотношениях площади наружного пространства). PDF. URL: <https://sala.ubc.ca/wp-content/uploads/documents/7Cs.pdf> (дата обращения: 02.03.2026).
35. Официальный сайт жилого комплекса FØRST (ЖК FØRST). Изображения и сведения о проекте. URL: <https://zhk-forst.ru/> (дата обращения: 04.03.2026).
36. Комплекс градостроительной политики и строительства Москвы. В ЖК «Прокшино» начали строить детский сад на 220 мест (фотоматериалы). URL: <https://stroimsk.ru/news/v-zhk-prokshino-nachali-stroit-dietskii-sad-na-220-miest> (дата обращения: 07.03.2026).
37. Conway + Wise. Surry Hills Rooftop (фотоматериалы). URL: https://www.conwaywise.com.au/surry_hills_rooftop (дата обращения: 07.03.2026).
38. Landezine. Harbour Family & Children's Centre (планировочные и фотоматериалы). URL: https://landezine.com/wp-content/uploads/2013/01/HabourFCC_HASSELL_Plan_01-300x300.jpg (дата обращения: 04.03.2026).

Об авторах: **Наталья Владимировна Бакаева** — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; e-mail: natbak@mail.ru;

Ион Спиридонович Когутяк — аспирант кафедры градостроительства; **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**; 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26; e-mail: official.i.s@yandex.ru.

REFERENCES

1. On Approval of the Urban Planning Standards of the City of Moscow... : Government of Moscow Decree No. 2151-PP dated 23 December 2015 (current version). URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293764/4293764878.htm> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
2. SanPiN 2.4.1.3049–13. Sanitary and Epidemiological Requirements for the Arrangement, Maintenance and Organization of the Operating Regime of Preschool Educational Organizations (approved by Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 26 dated 15 May 2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/499026621> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
3. SP 252.1325800.2016. Buildings of Preschool Educational Organizations. Design Rules (as amended). URL: <https://meganorm.ru/Data2/1/4293749/4293749457.pdf> (accessed: 02.03.2026). (rus.).

4. SP 2.4.3648–20. Sanitary and Epidemiological Requirements for Organizations of Education and Training, Recreation and Rehabilitation of Children and Youth (approved by Resolution of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation No. 28 dated 28 September 2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/566085656> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
5. Vechernyaya Moskva. A kindergarten with a rooftop playground will appear in the residential complex on Viktora Maslova Street. 2024. URL: <https://vm.ru/news/1197397-v-zhilom-komplekse-na-ulice-viktora-maslova-poyavitsya-detskij-sad-s-ploshadkoj-na-kryshe> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
6. Arkhsovet Moskvy. A kindergarten with a rooftop playground in the FØRST residential complex. 2024. URL: <https://archsovet.msk.ru/article/obzor-proekta/detskij-sad-s-ploshchadkoj-na-kryshe-v-sostave-zhk-f%C3%98rst> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
7. RIA Nedvizhimost'. A kindergarten with rooftop sports and outdoor play areas will be built in New Moscow (Izumrudnyi Gorod residential complex, Prokshino). 2024. URL: <https://realty.ria.ru/20240221/detsad-1928651197.html> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
8. City of Sydney. Development Application Assessment: 37 Reservoir Street, Surry Hills (rooftop outdoor space 258 m², terrace 27 m², 38 children). PDF. URL: <https://cdn.cityofsydney.nsw.gov.au/publications/da-assessments/37-reservoir-street-surry-hills.pdf> (accessed: 02.03.2026).
9. Development Victoria. Harbour Family and Children's Centre (project description; roof landscape area 1,150 m²; 150 children). URL: <https://developmentvictoria.vic.gov.au/project/harbour-family-and-childrens-centre> (accessed: 02.03.2026).
10. Architecture AU. Harbour Family and Children's Centre, Docklands (project description and parameters). URL: <https://architectureau.com/articles/harbour-family-and-childrens-centre/> (accessed: 02.03.2026).
11. Fast + Epp. Gastown Child Care Centre (outdoor play spaces 11,000 sq ft; 74 spaces). URL: <https://www.fastandep.com/project/gastown-child-care-centre/> (accessed: 02.03.2026).
12. Canadian Architect. Gastown Child Care Centre/Architrix Studio (project description). URL: <https://www.canadianarchitect.com/gastown-child-care-centre-architrix-studio/> (accessed: 02.03.2026).
13. TECHNOMICOL. TN-KROVLYA Invers flat roof system: estimated material cost (RUB/m²). URL: <https://nav.tn.ru/systems/ploskaya-krysha/tn-krovlya-invers/> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
14. Krovli.rf. How much does an accessible roof cost? URL: <https://xn--b1afkqgn.xn--p1ai/skolko-stoit-ekspluatiruemaya-krovlya> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
15. ERZ.RF. In 2025, the construction cost of 1 sq m of housing in capital cities... 2025. URL: <https://erzrf.ru/news/v-2025-godu-sebestoimost-stroitelstva-1-kv-m-zhilya-v-stolitsakh-i-primorye-prodolzhila-rost-a-na-severnom-kavkaze--snizilas> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
16. RBK Nedvizhimost'. Housing in Moscow new buildings became cheaper in February... 2026. URL: <https://realty.rbc.ru/news/6952f5639a7947333661ae5f> (accessed: 02.03.2026). (rus.).
17. SP 59.13330.2020. Accessibility of Buildings and Structures for Persons with Reduced Mobility. Updated edition of SNiP 35-01–2001. Moscow, Ministry of Construction of Russia, 2020. (rus.).
18. Lehnert M. et al. The effects of surfaces and shading on thermal exposure in playgrounds. *Sustainable Cities and Society*. 2024. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212095524000695> (accessed: 02.03.2026).
19. Mesimäki M., Hauru K., Kotze D.J. Do small green roofs have the possibility to offer a moment of respite in the middle of urban everyday hassle? *Urban Forestry & Urban Greening*. 2019. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866718301729> (accessed: 02.03.2026).
20. Brussoni M. et al. Risky Play and Children's Safety: Balancing Priorities for Optimal Child Development. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2012. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3499858/> (accessed: 02.03.2026).
21. Ramsden R. et al. Children's outdoor play at early learning and child care centres: examining the impact of environmental play features on children's play behaviour. *PLOS ONE*. 2025. URL: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0318538> (accessed: 02.03.2026).
22. SP 17.13330.2017. Roofs. Updated edition of SNiP II-26–76. Moscow, Ministry of Construction of Russia, 2017. (rus.).
23. SP 1.13130.2020. Fire Protection Systems. Evacuation Routes and Exits. Moscow, EMERCOM of Russia, 2020. (rus.).
24. Technical Regulations on Fire Safety Requirements : Federal Law No. 123-FZ dated 22 July 2008. (rus.).
25. Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures : Federal Law No. 384-FZ dated 30 December 2009. (rus.).
26. SP 20.13330.2016. Loads and Actions. Updated edition of SNiP 2.01.07–85*. Moscow, Ministry of Construction of Russia, 2016. (rus.).

27. GOST R 52169–2012. Equipment and Surfacing of Children’s Playgrounds. Structural Safety and Test Methods. Moscow, Standartinform, 2013. (rus.).
28. GOST 27751–2014. Reliability of Building Structures and Foundations. Basic Provisions. Moscow, Standartinform, 2015. (rus.).
29. ACECQA. Quality Area 3: Physical Environment. Minimum outdoor space calculations (Regulation 108: 7 m² per child). URL: <https://www.acecqa.gov.au/national-quality-framework/guide-nqf/section-4-operational-requirements/quality-area-3-physical-environment> (accessed: 02.03.2026).
30. AustLII. Education and Care Services National Regulations (Regulation 108: 7 square metres of unencumbered outdoor space per child). URL: https://classic.austlii.edu.au/au/legis/qld/consol_reg/eacsnr422/s108.html (accessed: 02.03.2026).
31. City of Vancouver. Childcare Design Guidelines (section “Rooftop Play Spaces”). PDF. URL: <https://guidelines.vancouver.ca/guidelines-childcare-design.pdf> (accessed: 02.03.2026).
32. Government of British Columbia. ChildcareBC Design Guidelines (project documentation requirements and requirements for outdoor spaces). PDF. URL: https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/family-and-social-supports/child-care/info-partners-prov/childcarebc_design_guidelines.pdf (accessed: 02.03.2026).
33. City of Vancouver. Childcare Technical Guidelines (technical requirements for fences, clearances and safe solutions for outdoor spaces). PDF. URL: <https://guidelines.vancouver.ca/guidelines-technical-childcare.pdf> (accessed: 02.03.2026).
34. Westcoast Child Care Resource Centre, UBC SALA. Making Outdoor Play Spaces Places: The 7Cs (on the effects of density and recommended outdoor space ratios). PDF. URL: <https://sala.ubc.ca/wp-content/uploads/documents/7Cs.pdf> (accessed: 02.03.2026).
35. FØRST Residential Complex. Official website: images and project information. URL: <https://zhk-forst.ru/> (accessed: 04.03.2026).
36. Moscow Urban Planning Policy and Construction Complex. Construction of a 220-place kindergarten has begun in the Prokshino residential complex. URL: <https://stroimsk.ru/news/v-zhk-prokshino-nachali-stroiti-detskii-sad-na-220-mest> (accessed: 07.03.2026). (rus.).
37. Conway + Wise. Surry Hills Rooftop (photo materials). URL: https://www.conwaywise.com.au/surry_hills_rooftop (accessed: 07.03.2026).
38. Landezine. Harbour Family & Children’s Centre (plan and photo materials). URL: https://landezine.com/wp-content/uploads/2013/01/HabourFCC_HASSELL_Plan_01-300x300.jpg (accessed: 04.03.2026).

About the authors: **Natalia V. Bakaeva** — Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Urban Planning; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: natbak@mail.ru;

Ion S. Kogutyak — Postgraduate Student of the Department of Urban Planning; **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**; 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; e-mail: official.i.s@yandex.ru.