

КОНСТРУКЦИЯ И УСТРОЙСТВО ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ Ф. ХУНДЕРТВАССЕРА

Т.В. Киреева

ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», 603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, д. 65

tkireeva2005@yandex.ru

Представлены основные положения философии и теории интеграции растений в архитектуру на примере зданий, построенных по проектам Фриденсрайха Хундертвассера в виде лесных, травяных, луговых крыш или деревьев-«арендаторов». Указано их значение в улучшении экологии и эстетики города. Приведены данные их натурного обследования. Впервые в отечественной ландшафтной науке изучены и представлены данные по конструкциям и материалам зеленых крыш, применяемым с 1970-х гг. в целях реализации проектов Хундертвассера, представляющие собой как теоретический, так и практический интерес для развития этого направления ландшафтной архитектуры.

Ключевые слова: зеленые крыши Хундертвассера, травяные крыши, луговые крыши, лесные крыши, деревья-арендаторы, конструкция зеленых крыш

Ссылка для цитирования: Киреева Т.В. Конструкция и устройство зеленых крыш Ф. Хундертвассера // Лесной вестник / Forestry Bulletin, 2021. Т. 25. № 1. С. 72–80. DOI: 10.18698/2542-1468-2021-1-72-80

Творчество австрийского архитектора и живописца Фриденсрайха Хундертвассера (Friedensreich Hundertwasser, 1928–2000 гг., настоящее имя — Фридрих Штовассер, Friedrien Stowasser), страстного борца за охрану окружающей среды, возвращение природы в город, представлено в России очень ограниченно. В литературных и научных источниках преобладают описания художественной деятельности [1] и неординарной архитектуры созданных им зданий [2, 3], противоречивость и сенсационность его действий [4] по продвижению своих философских взглядов, а также восхищенные отзывы публики и туристов, в которых постоянно рассматривается возможность произрастания деревьев как на фасадах, так и на крышах зданий.

Цель работы

Цель работы — изучение устройства зеленых кровель, за период конца 1970-х гг. — начала 2000-х гг. с позиции «зеленой» философии и «зеленой» архитектуры Ф. Хундертвассера, важного этапа для развития теории ландшафтной архитектуры, поскольку применяемые в тот период времени конструкции и материалы отличаются от современных простотой и надежностью, вызывая сегодня высокий научный интерес. Опыт архитектора может быть полезен и использоваться в настоящее время, что могло бы развенчать миф о сложности и дороговизне создания зеленых крыш и способствовало бы их широкому распространению.

Материалы и методы

Возвращение природы, лесов и деревьев в город возможно, по мнению Хундертвассера, через

озеленение крыш и фасадов, о чем он не только мечтал, но и последовательно шел к достижению своей цели.

Хундертвассер выступал за создание на крышах не садов, а лесов и даже ввел понятие «облесненных» крыш — an afforestation of the roof [5] (далее — лесных), где деревья, кустарники и травы местного ассортимента росли и развивались бы естественно, самосевом, без всякого дополнительного ухода.

Предметом проведенного исследования являются конструкции и устройство кровельного «пирога» зеленых крыш зданий Хундертвассера.

В ходе изучения были использованы следующие принципы научного анализа:

- исторический принцип, лежащий в основе исследования практик — архитектурной и ландшафтно-архитектурной в целях выявления общих закономерностей развития данной темы в хронологическом порядке;

- принцип комплексного рассмотрения темы, основанный на анализе литературных источников, проектных материалов, натурном обследовании и фотофиксации;

- принцип системного анализа, позволяющий получить более полные и глубокие знания о предмете изучения: истории изменения как архитектуры здания, так и возможности ее озеленения; применяемых конструкциях, представляющих собой сложную динамичную структуру, все элементы которой связаны между собой.

Результаты и обсуждение

Реализация смелых идей Хундертвассера по возвращению природы в города осуществлялась последовательно и с точки зрения классифика-



a

ции зеленых крыш [6] прошла несколько этапов: от зеленых плоских не эксплуатируемых крыш (здание завода Ригенталь), ступенчатых крыш и террас частного и общественного назначения (Дом Хундертвассера в г. Вена (рис. 1), зеленая цитадель г. Магдебург (рис. 2) — до крыш интенсивного типа с посадкой деревьев в насыпном грунте с учетом значительного уклона конструкции (дом-спираль в г. Дортмунд, дом Рональда Макдональда в г. Эссен, рис. 3).

Деревья на крышах и фасадах зданий первоначально были темой живописных работ Ф. Хундертвассера [7]. Затем вследствие деклараций и манифестов 1958 г., бичующих рационализм и жесткость архитектуры, появились на моделях-макетах, что наглядно демонстрировало обществу образ «домов, висящих над лугами» [8]. Деревья в городе «переместились» с улиц на крыши зданий, на специальные конструкции — пешеходные мосты, перекрывающие проезды в целях полного озеленения города [9]. Окончательно идея о возвращении природы в город была заявлена Ф. Хундертвассером в 1972 г. на телепередаче TV-Eurovisions-Sendung «Wünsch Dir was», где были сформулированы основные принципы его «зеленой» философии: зеленые лесные и луговые крыши (the high-rise meadow house or forest roof); фасады зданий с деревьями-«жильцами» (tree-tenants); дома природных форм наподобие глазной прорези (the Eye-slit-house) или спирали, а также предлагался



б

Рис. 1. Дом Хундертвассера в г. Вена (1985): а — внешний вид дома с зелеными террасами; б — дерево-«жильец» на фасаде дома (фото автора 2016 г.)

Fig. 1. Hundertwasser House in Vienna (1985): а — the house facade with green terraces; б — a tree-«tenant» on the facade of the house (photo by the author 2016)

новый тип заглубленного в землю дома-ямы (the pit house) [10].

Идея использования деревьев для озеленения фасадов здания появилась в манифесте «Деревья-жильцы» (1973 г.) [11], где Хундертвассер пишет: — «Дерево-жилец это посланник леса», который, по его мнению, платит арендную плату чистым воздухом, романтикой и тенью.

По мнению Хундертвассера, деревья-«жильцы» растут в отдельной комнате частной квартиры в специальных контейнерах, а их кроны могли бы выходить на фасад здания через оконный проем (см. рис. 1, б). Контейнеры должны выполняться в период строительства дома. Для гидроизоляции конструкции важно использовать пленку или слой резины Priell. В течение недели конструкция, заполненная водой, должна была продемонстрировать водонепроницаемость и только после этого можно было выполнять дальнейшие работы. На дно укладывался слой лесса, или пемзы, для удержания влаги, затем — растительный слой (торф и перегной), который заполнял емкость до уровня подоконника. Деревья с обхватом ствола до 20 см поднимались к месту посадки строительным краном. Крону дерева выпускали через оконный проем на фасад здания и фиксировали на первое время к переплету оконной рамы. Уход за деревом возлагался на жителей квартиры.

Первые жильцы-«арендаторы» и первая лесная крыша Хундертвассера появились только через 10 лет его неустанной борьбы в 1982 г.



а



б



в

Рис. 2. Зеленая цитадель Ф. Хундертвассера в г. Магдебурге: *а* — вид на здание и необычные крыши; *б* — вид на зеленую террасу с крыши дома; *в* — частная терраса (фото автора 2020 г.)
Fig. 2. F. Hundertwasser's Green citadel in Magdeburg: *a* — view of the building and unusual roofs; *б* — view of the green terrace from the roof of the house; *в* — private terrace (photo by the author in 2020)

на здании фабрики Розенталя в г. Зельб (Германия). Типичное железобетонное здание преобразовалось, согласно философии Хундертвассера, в кусочек естественного леса с деревьями и высокими травами [12]. В течение следующих 10 лет, мастер выполнил около 30 различных эскизов,

моделей и проектов зданий с луговыми и лесными крышами, но они не были реализованы.

Первое здание в гармонии с природой — Waldhaus, переименованное в дальнейшем в Дом Хундертвассера, было построено в г. Вене в период 1983–1985 гг. (см. рис. 1, *а*, *б*). Все смелые

идеи мастера по созданию лесных крыш-террас, оформлению фасада деревьями-«жильцами» были реализованы с помощью приглашенных специалистов. Первоначально (с 1979 г.) над проектом работал архитектор Йозеф Кравина (Josef Krawina), заложивший основные конструктивные и планировочные решения [13]. С 1980 г. работу продолжил австриец, архитектор 19 муниципального департамента Вены Петер Пеликан (Peter Pelikan, Magistratsabteilung 19), ставший с этого времени ведущим архитектором всех последующих построек и близким другом мастера.

Здание ступенчатой формы, расположенное на участке площадью 1092 м², имеет три общественных и 16 частных террас, общей площадью 920 м², а также недоступные зеленые зоны площадью 440 м² [14]. Таким образом, суммарная площадь крышного озеленения превышает площадь участка, отведенного под строительство, что соответствует главным принципам философии Хундертвассера.

Проект озеленения крыш и террас выполнял садовый архитектор Зепп Краточвиль (Sepp Kratochwil). Его идеи интеграции растений в архитектуру здания [15] были успешно применены при посадке 250 деревьев и кустарников на террасах и фасаде дома. Технология устройства зеленой кровли, предложенная З. Краточвилем, демонстрирует ее устойчивость и надежность 35 лет. Посещение в 2016 г. и осмотр зеленых террас Дома Хундертвассера автором статьи подтверждает это.

Основа конструкции З. Краточвила — бетонная емкость («ванна»), имеющая скошенные края. Пять слоев битума изолируют конструкцию, затем идет слой бетона, по которому уложена корнезащитная фольга. Далее использованы два слоя пемзы для сбора воды и гравийный отсев для дренажа. Для закрепления дерева установлена специальная конструкция: две сетки с шагом 3×3 м из нержавеющей стали большего сечения, снизу к ней приварен треугольник из металлических брусков, к которому по углам крепится посадочный ком дерева в тканевой обвязке. Толщина растительного слоя в 1 м позволяет корням дерева свободно размещаться между ячейками сеток. Масса поднятой на террасы почвы составила 900 т. Такая конструкция надежно закрепляет и обеспечивает дальнейший рост дерева [16].

Хундертвассер выступал за постоянное развитие и обновление «третьей кожи» — жилища, где «обязательство дерева означает восстановление диалога с природой» [16]. На презентации своего проекта перед мэром г. Вены он утверждал: «Речь не идет о том, чтобы поместить одобренные растения в еще большем количестве в одобренные



а



б

Рис. 3. Дом Рональда Макдональда: а — фасад дома с зеленой крышей-пандусом; б — деревья и башня, венчающая крышу

Fig. 3. Ronald McDonald's House: а — the facade of the house with a green roof ramp; б — trees and a tower crowning the roof

вазы, ведра и кадки повсюду как декоративные предметы мебели. Также речь не идет о том, чтобы поставить еще больше газонов, обсуживающихся городом. Речь идет о том, чтобы помочь природе одичать и в городе». Этот тезис определяет жизнь растений на крыше — им не нужен садовник, они должны развиваться самостоятельно, выживать в сложных условиях, и заменяться естественным образом более устойчивыми растениями. В понимании Хундертвассера зеленая

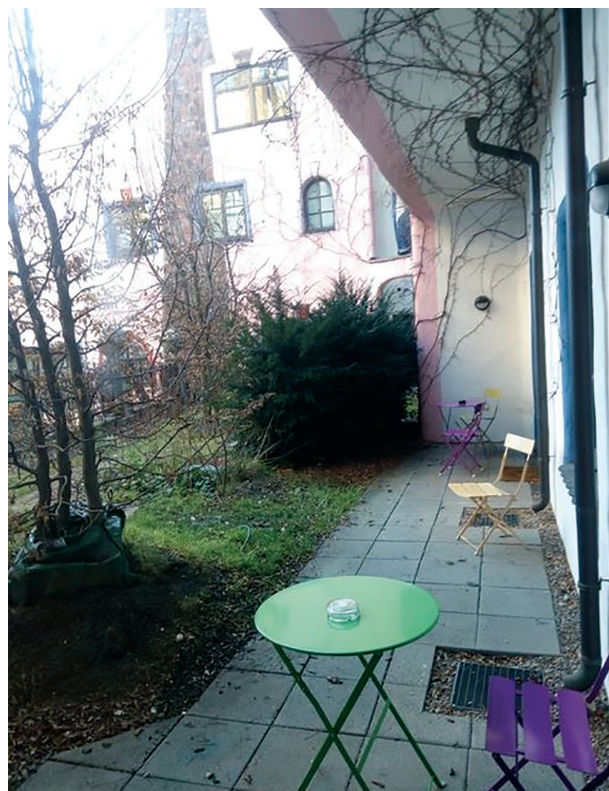


Рис. 4. Зеленая терраса второго этажа Зеленой цитадели
Fig. 4. Green terrace on the second floor of the Green Citadel

крыша дома — это не сад, а луговая, травяная или лесная крыша естественного поддержания.

Лесные крыши и террасы Waldhaus стали новой вехой в технологии устройства зеленой крыши. Ранее состав кровельного «пирога» был более природным, и по описаниям, приведенным в книге «Сады на крыше» (1962) немецких ученых Герды Голлвитцер и Вернера Версинга (G. Gollwitzer, W. Wersing) [17], состоял из перегона, разделительного слоя соломы и перлитового кокса в качестве дренажного и влагоудерживающего слес.

Устройство зеленой кровли с применением насыпного грунта на больших площадях кровель и террас представляет значительный интерес для изучения, создания и эксплуатации подобной конструкции. Технология 3. Краточвиля была основана на новых, искусственных материалах, пришедших на смену природным.

Успех венского проекта повлиял на развитие крышного озеленения. В Швейцарии, Франции и особенно в Германии газоны и деревья все чаще стали украшать крыши и террасы общественных и жилых зданий. С конца 1970-х гг. в Европе, в частности в Германии, начались разработки новых кровельных материалов. К этому времени в районе г. Штутгарта свои штаб-квартиры открыли фирмы Optigrun, Optima, Zinco [18], цель работы которых — выпуск кровельных материалов для зеленых крыш.

В последующие годы энергия Хундертвассера, отвергавшего «прямую линию», была направлена на поиски новой природной формы архитектуры здания.

Проектирование и строительство в 1998–2000 г. дома-спирали, где за образ была взята улитка передвигающаяся «по нежной зеленой долине» [16] в г. Дармштадте (Германия) стало практическим откликом Хундертвассера на теоретические идеи возникшего нового направления архитектурной бионики. Оригинальность самой формы здания-пандуса, закручивающегося вокруг двора от уровня тротуара до высоты девятого этажа с лесной крышей, привлекала своей необычностью и смелостью решения. Улитка была любимой темой художественных работ Ф. Хундертвассера [7]. Строительство здания возглавил архитектор Хайнц Шпрингман (Heinz Springmann) [19], который с успехом справился со сложной творческой работой проектирования и строительства необычного здания.

Конструкцию и озеленение крыши площадью 4500 м² выполнила фирма Optigrün-Partnerbetrieb Säger (Darmstadt) [20]. Это была кровля нового поколения системы «Ландшафтная крыша» (Landschaftsdach), где в качестве разделительных, дренажных и защитных материалов применялись запатентованные искусственные материалы специального назначения) [20].

Возведение жилого комплекса для г. Магдебурга (Германия) имело долгую историю проектирования (1996–1990 гг.), и на него были возложены большие надежды мастера, который писал в июле 1999 г. из своего дома в Новой Зеландии, что магдебургский проект станет «моим самым прекрасным и лучшим сооружением», и дал ему имя — «Зеленая цитадель» (Grünen Zitadelle) [21]. Строительство здания под руководством П. Пеликана состоялось только в период 2004–2005 г., уже после кончины Ф. Хундертвассера в 2000 г. На площади земельного участка в 5408 м² было построено необычное радостное розовое здание ступенчатой формы с башнями и двумя внутренними дворами (см. рис. 2, а).

Посещение террас и крыш Зеленой цитадели в начале 2020 г. дало возможность осмотреть и оценить оригинальную архитектуру здания, интерьеры, разнообразные зеленые террасы и крыши башен (см. рис. 2, б, в), участки плоских террас и террас со значительным уклоном [12].

Плоские террасы принадлежат частным квартирам и отелю «Art-hotel». Это небольшие сады с зелеными лужайками для отдыха (см. рис. 2, б, в; рис. 4), с деревьями различных видов — кленами, рябинами, сиренью, елями и соснами, а также цветущими многолетниками и травами. Деревья высотой до 4 м имеют густую крону и про-

изводят впечатление естественного леса (рис. 5). Дорожки и небольшие площадки выполнены из природного камня или плитки небольшого размера по грунту с зелеными травяными швами (см. рис. 4).

Некоторые квартиры имеют участки со сложным рельефом на двух уровнях, со значительным уклоном грунта с травянистым покрытием и посадками различных деревьев (граба, рябины, сосны). Для подъема служат лестницы с пошаговыми плитами из природного камня. Состояние частных террас — отличное, что, к сожалению, не скажешь об участках вокруг дома, примыкающих к уровню тротуара. Они представляют собой земляное покрытие с остатками травостоя между деревьями. Такое положение является результатом туристической популярности и активности, желание все ощутить на собственной «второй коже» (рис. 6).

Всего на террасах и откосах комплекса было высажено 171 дерево, 264 кустарника, 9214 многолетников, 10 тыс. луковичных [21]. Зеленая цитадель, построенная в историческом центре рядом с главным собором и зданием администрации города, своим необычным видом служит позитивным примером архитектуры нового направления, демонстрирует возможности зеленых крыш, их устойчивость и стала туристической «меккой», активно пополняющей казну города.

Уникальным и последним сооружением с травяной эксплуатируемой крышей, выполненным по проекту Ф. Хундертвассера, стал Дом Рональда Макдональда (Ronald McDonald Hundertwasser Haus) для семей, чьи дети проходят лечение в университетской клинике г. Эссена (Германия). Работы по возведению дома вновь шли под руководством архитектора Х. Шпрингмана.

Проект устройства и озеленения крыши выполняла специализированная фирма — Firma Grün+Dach и ее инженер Юрген Куиндо (Jürgen Quindeau) [22].

Сложность работы заключалась в том, что крыша, имеющая переменную ширину от 8...9 м вначале, затем расширялась до 10...12 м и постепенно поднималась на высоту 15 м с уклоном до 35° — предельным для зеленых крыш. Необходимо было найти решения для разных уклонов крыши, сохраняя единое бетонное основание с битумной гидроизоляцией (рис. 7).

Далее укладывались следующие слои кровельного «пирога» [23]: защитный ковер из полиэфирного флиса с плотностью 500 г/м², который обеспечивает защиту от механических повреждений и сдвига наклонной силы, а также отводит избыточный объем дождевой воды. В растительном слое прокладывался полипропиленовый фильтрующий материал с прочностью на сжатие 250 кН/м², позволяющий выполнять дорожки и площадки на одном уровне с озеленением; дренажный материал — известковый гравий фракции 2...5 мм.



Рис. 5. Хвойные растения на верхней террасе Зеленой цитадели (январь 2020 г.)

Fig. 5. Conifers on the upper terrace of the Green Citadel (January 2020)



Рис. 6. Состояние деревьев и травянистого покрытия на наклонном участке кровли при входе в здание Зеленой цитадели

Fig. 6. Condition of trees and grassy cover on a sloping roof section at the entrance to the Green Citadel building



а



б



в

Рис. 7. Дом Рональда Макдональда. Детали устройства конструкции зеленой крыши: а — посадочный ком саженца с ремнями для дальнейшей фиксации; б — участок кровли с уклоном от 20° — 30° усилен растровыми решетками; в — стабилизирующее джутовое покрытие в верхнем слое покрытия [23]

Fig. 7. Ronald MacDonald's House. Details of the construction of the green roof: а — planting ball of the seedling with belts for further fixation; б — a roof section with a slope of 20° — 30° is reinforced with raster gratings; в — stabilizing jute coating in the upper layer of the coating [23]

Были также разработаны особые конструкции для участка с подъемом крыши до 20°. Для удержания кровельного «пирога» в конструкцию были заложены поперечные пороги (шпалы). К ним были закреплены перфорированные дренажные элементы высотой 75 мм из пенополистирола, пропускающие избыток воды в нижнюю часть крыши, где был создан специальный водопримемный декоративный пруд.

Следующий участок крыши с уклоном от 20...35° по всей поверхности был усилен растровыми решетками размером 54×54 см и высотой 10 см с центральным стабилизирующим стержнем (HD-PE) (рис. 7, б) [23]. К этой решетке закреплялись ремни посадочного кома саженца. Такое надежное крепление не требует дополнительных растяжек для удержания дерева, и посадки смотрятся естественно.

Для почвенного слоя толщиной 60 см по всей кровле использовался специальный субстрат, изготовленный на основе переработанного глиняного кирпича, обогащенного зрелым компостом и глиной. Для стабилизации роста и укоренения растений было выполнено покрытие из специальной ткани 100%-го джута с размером отверстий 3...4 мм (см. рис. 7, в) [23].

Для озеленения крыши использовали местный ассортимент растений. Всего было высажено 50 деревьев высотой около 4 м, с окружностью ствола 20 см: клен, липа, рябина, граб, а также яблони, вишня и груша; более 130 кустарников: лесной орех, кизил, калина, сирень, облепиха, жасмин и роза яблочная [22]. Для создания цветущего луга была выбрана специальная семенная смесь. Зеленая крыша такой конструкции не требует дополнительного ухода, кроме полива в первые дни посадки. Растения за прошедшие 15 лет укоренились, заметно выросли, набрали силу. В настоящее время лесная крыша визуально «слилась» с древесостоем, окружающим здание, стала частью общего пейзажа.

Выводы

Представленные в статье материалы свидетельствуют о том, что позиция Ф. Хундертвассера по зеленому освоению крыш, террас и фасадов, заявленная еще в начале 1970-х гг., актуальна сегодня и имеет перспективу дальнейшего развития. Состояние лесных и луговых крыш за прошедший почти 35-летний период демонстрирует устойчивое разнообразие растительного сообщества, что говорит о высоком профессиональном уровне проектирования и строительства конструкций, принятых технологических приемов посадки и выращивания деревьев на крышах в насыпном грунте.

Согласно философии Фриденсрайха Хундертвассера растения на крышах должны развиваться

естественно: расти, изменять свою форму, гибнуть, заменяться другими растениями из окружающей среды — природа на крыше должна быть продолжением природы окружающих полей и лесов этой местности. Идея малоуходных посадок, высказанная в свое время Хундертвассером, также должна быть изучена и применена в озеленении крыш и современных объектов ландшафтной архитектуры.

Данное исследование представляет научный и практический интерес для теории и истории ландшафтной архитектуры, так как открывает новый систематизированный материал по творчеству Ф. Хундертвассера касательно продвижения его «зеленой» философии и развития зеленых кровель.

Результаты исследования могут найти свое применение в теории и практике подготовки специалистов направления «Ландшафтная архитектура. Дизайн архитектурной среды». Анализ состава кровельного пирога зеленой крыши будет полезен в практической деятельности ландшафтных архитекторов.

Список литературы

- [1] Ранд Г. Хундертвассер. М.: Арт-Родник, 2005. 200 с.
- [2] Коновалова Н. Великие архитекторы. Фриденсрайх Хундертвассер. Т. 7. М.: ИД Комсомольская правда, 2018. 73 с.
- [3] Чжане Ю., Маклакова Т.Г. Образцы западноевропейской архитектуры. М.: Ассоциация строительных вузов, 2008. 196 с.
- [4] Кузнецова Г.Н. О человеке и человеческом в творческой концепции Фриденсрайха Хундертвассера (1928–2000) // Дом Бурганова. Пространство культуры, 2015. № 4. С. 42.
- [5] Hundertwasser 1928–2000, Catalogue Raisonné, vol. 2. Cologne: Taschen, 2002, p. 178.
- [6] Киреева Т.В. Архитектурно-ландшафтная организация зеленой эксплуатируемой кровли. М.: Триумф, 2019. 112 с.
- [7] Furst A.C., Truppe D. The Yet Unknown Hundertwasser. Priestel Publ., 2009, 295 p.
- [8] Архитектура. Дома, висящие над лугами. URL: <http://www.hundertwasser.ru/architecture/others/pages/1972-cat709-I-arch17-I.htm> (дата обращения 20.02.2020).
- [9] Hundertwasser. Architecture. URL: www.worldheritage.org/articles/eng/Hundertwasser (дата обращения 24.02.2020).
- [10] Taschen A. Fürst A. Hundertwasser Architecture. Köln: Taschen, 1999, p. 320.
- [11] Baum mieter-Brief. Tree-Tenant Letter. URL: http://www.hundertwasser.ru/philosophy/pages/1973--Tree-Tenant_Letter--RUS--Hundertwasser.html (дата обращения 20.02.2020).
- [12] Киреева Т.В. Зеленые крыши Ф. Хундертвассера // Ландшафтная архитектура и формирование комфортной городской среды. Материалы XVI региональной научно-практической конференции: сб. тр. / под ред. О.П. Лавровой. Н. Новгород: ННГАСУ, 2020. С. 44–48.
- [13] Josef Krawina. URL: <http://www.hundertwasserhaus.info/entstehungsgeschichte.html> (дата обращения 02.03.2020).
- [14] The Brick Construction. URL: <http://www.hundertwasser-haus.info/en/blog/2011/07/19/the-brick-construction/> (дата обращения 04.03.2020)
- [15] Kratochwill Sepp. Integration von Pflanzen im Wohnbau. Biologische Architektur. Verlag: Orac, 1983.
- [16] The House Should Not Be Measured by Normal Standards. URL: <http://www.hundertwasser-haus.info/en/blog/2011/07/19/the-house-should-not-be-measured-by-normal-standards/> (дата обращения 12.03.2020).
- [17] Gollwitzer G., Wersing W. Dachgärten und Dachterrassen. Mit zahlreichen Abbildungen, München, Georg D.W. Callwey Verlag, 1962, 120 p.
- [18] Lopez F.S. Del Dachgärtenal Greenroofscape (1970-2005). Aportación a la Historia Reciente Delpaisaje Urbano. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/71010021.pdf> (дата обращения 08.04.2020).
- [19] Architectural H. Springmann. URL: <https://springmann-architektur.de/> (дата обращения 08.04.2020).
- [20] Waldspirale. URL: <http://www.faszination-dachbegruenung.de/projekte/waldspirale-darmstadt/51> (дата обращения 20.02.2020).
- [21] Die Grune Zitadelle von Magdeburg. Eine Vision wird Zukunft. URL: <https://kunstreich-md.de/zeitstrahl-hundertwasser/> (дата обращения 15.03.2020).
- [22] Green Roofs meet Fast Food: The Ronald McDonald Hundertwasser House in Essen, Germany. URL: <https://www.solaripedia.com/files/939.pdf> (дата обращения 18.04.2020).
- [23] Dachbegrünung auf dem Ronald-McDonald-Haus Essen. URL: <http://www.gruenunddach.de/pdf/hundertwasser14-16.pdf> (дата обращения 18.04.2020).

Сведения об авторе

Киреева Татьяна Валентиновна — канд. филос. наук, доцент кафедры ландшафтной архитектуры и садово-паркового строительства ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет», архитектор I категории, tkireeva2005@yandex.ru

Поступила в редакцию 15.06.2020.

Принята к публикации 10.08.2020.

CONSTRUCTION AND DESIGN OF F. HUNDERTWASSER GREEN ROOFS

T.V. Kireeva

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, 65, Ilyinskaya st., 603950, Nizhny Novgorod, Russia
tkireeva2005@yandex.ru

The article presents the main provisions of the philosophy and theory of plant integration into the architecture of the Friedensreich Hundertwasser building: forest, grass, meadow roofs, tenant trees. Indicated on their purpose and role in improving the ecology and aesthetics of the city. Data from a field survey of the green roofs of famous Hundertwasser buildings are given. For the first time in domestic landscape science, data on the structures and materials of green roofs used since the 70-s of the last century for the implementation of Hundertwasser projects has been studied and presented, which is of both theoretical and practical interest for the development of this area of landscape architecture.

Keywords: green roofs of Hundertwasser, grass roofs, meadow roofs, forest («wooded») roofs, tenant trees, construction of green roofs

Suggested citation: Kireeva T.V. *Konstruktsiya i ustroystvo zelenykh krysh F. Khundertvassera* [Construction and design of F. Hundertwasser green roofs]. *Lesnoy vestnik / Forestry Bulletin*, 2021, vol. 25, no. 1, pp. 72–80.
DOI: 10.18698/2542-1468-2021-1-72-80

References

- [1] Rand G. *Khundertvasser* [Hundertwasser] M. : Art-Rodnik, 2005, 200 p.
- [2] Konovalova N. *Velikiye arkhitektory. Fridensraykh Khundertvasser. Tom 7* [Great architects. Friedensreich Hundertwasser. Volume 7]. Moscow: ID Komsomol'skaya pravda [Publishing House Komsomolskaya Pravda], 2018, 73 p.
- [3] Chzhane Yu., Maklakova T.G. *Obraztsy zapadnoyevropeyskoy arkhitektury* [Samples of West European Architecture]. Moscow: Assotsiatsiya stroitel'nykh vuzov, 2008, 196 p.
- [4] Kuznetsova G. N. *O cheloveke i chelovecheskom v tvorcheskoy kontseptsii Fridensraykha Khundertvassera (1928–2000)* [About man and the human in the creative concept of Friedensreich Hundertwasser (1928–2000)]. Dom Burganova. Prostranstvo kul'tury [Burganov House. The space of culture], 2015, no. 4, p. 42.
- [5] Hundertwasser 1928–2000, Catalogue Raisonné, vol. 2. Cologne: Taschen, 2002, p. 178.
- [6] Kireyeva T.V. *Arkhiturno-landshaftnaya organizatsiya zelenoy ekspluatiruyemoy krovli* [Architectural and landscape organization of a green exploited roof]. Moscow: Triumf, 2019, 112 p.
- [7] Furst A.C., Truppe D. *The Yet Unknown Hundertwasser*. Priestel Publ., 2009, 295 p.
- [8] *Arkhitectura. Doma visyashchiye nad lugami* [Architecture. Houses hanging over the meadows]. Available at: <http://www.hundertwasser.ru/architecture/others/pages/1972-cat709-I-arch17-I.htm> (accessed 20.02.2020).
- [9] Hundertwasser. Architecture. Available at: <http://www.worldheritage.org/articles/eng/Hundertwasser> (accessed 24.02.2020).
- [10] Taschen A. Fürst A. *Hundertwasser Architecture*. Koln: Taschen, 1999, p. 320.
- [11] Baum mieter-Brief. Tree-Tenant Letter. Available at: http://www.hundertwasser.ru/philosophy/pages/1973--Tree-Tenant_Letter--RUS--Hundertwasser.html (accessed 20.02.2020).
- [12] Kireyeva T. V. *Zelenyye kryshi F. Khundertvassera* [Green roofs of F. Hundertwasser]. *Landshaftnaya arkhitektura i formirovaniye komfortnoy gorodskoy sredy. Materialy KHVI regional'noy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Landscape architecture and the formation of a comfortable urban environment. Materials of the XVI regional scientific-practical conference]. N. Novgorod: NNGASU, 2020, pp. 44–48.
- [14] The Brick Construction. Available at: <http://www.hundertwasser-haus.info/en/blog/2011/07/19/the-brick-construction/> (accessed 04.03.2020).
- [15] Kratochwill Sepp. *Integration von Pflanzen im Wohnbau*. Biologische Architektur. Verlag: Orac, 1983.
- [16] The House Should Not Be Measured by Normal Standards. Available at: <http://www.hundertwasser-haus.info/en/blog/2011/07/19/the-house-should-not-be-measured-by-normal-standards/> (accessed 12.03.2020).
- [17] Gollwitzer G., Wersing W. *Dachgärten und Dachterrassen*. Mit zahlreichen Abbildungen, München, Georg D.W. Callwey Verlag, 1962, 120 p.
- [18] Lopez F.S. *Del Dachgärtenal Greenroofscape (1970–2005)*. Aportación a la Historia Reciente Delpaisaje Urbano. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/71010021.pdf> (accessed 08.04.2020).
- [19] Architectural H. Springmann. Available at: <https://springmann-architektur.de/> (accessed 08.04.2020).
- [20] Waldspirale. Available at: <http://www.faszination-dachbegruenung.de/projekte/waldspirale-darmstadt/51> (accessed 20.02.2020).
- [21] Die Grune Zitadelle von Magdeburg. Eine Vision wird Zukunft. Available at: <https://kunstreich-md.de/zeitstrahl-hundertwasser/> (accessed 15.03.2020).
- [22] Green Roofs meet Fast Food: The Ronald McDonald Hundertwasser House in Essen, Germany. Available at: <https://www.solaripedia.com/files/939.pdf> (accessed 18.04.2020).
- [23] Dachbegruenung auf dem Ronald-McDonald-Haus Essen. Available at: <http://www.gruenunddach.de/pdf/hundertwasser14-16.pdf> (accessed 18.04.2020).

Author's information

Kireeva Tat'yana Valentinovna — Cand. Sci. (Philosophy), Associate Professor of the Chair of Landscape Architecture of the NNGASU, Architect I category, tkireeva2005@yandex.ru

Received 15.06.2020.

Accepted for publication 10.08.2020.