

---

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДБОРА РАСТЕНИЙ И ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОЗЕЛЕНЕНИЯ КРОВЕЛЬ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ

Т.А. Фёдорова<sup>1</sup>, А.Г. Столярова<sup>1</sup>,  
П.С. Кордюков<sup>3</sup>, М.С. Осинцева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кафедра ландшафтной архитектуры и дизайна

<sup>2</sup>Кафедра почвоведения, земледелия и земельного кадастра экологии

<sup>3</sup>Кафедра безопасности жизнедеятельности  
и управления природными и техногенными рисками  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198*

В обзорной статье рассмотрены основные технологические принципы подбора растений для озеленения кровель европейской части России. Представлены и описаны многолетние травянистые и широко разрастающиеся растения для озеленения крыш. Данный вид озеленения практически универсален: седумы можно применять на плоских горизонтальных и наклонных крышах, а также крышах с углом уклона более 25°, высаживать обращенными на любую сторону света, а также использовать для экстенсивного и интенсивного способа озеленения крыш.

**Ключевые слова:** озеленение крыш, седумы, дренажная система, геоматы.

Зеленая крыша — это необычный и инновационный прием ландшафтной архитектуры и дизайна, когда растения высаживают на специально подготовленное грунтовое основание прямо на фундамент крыши.

Подобрать растения для озеленения кровель европейской части России подчас сложная, трудоемкая задача для ландшафтных архитекторов, дизайнеров и инженеров садово-паркового и ландшафтного строительства [1].

Для зеленой крыши выбирают растения неприхотливые, не боящиеся засухи, сильных ветров, перепадов температур, прямых солнечных лучей и морозов. В таких климатических условиях, как в России, хорошо подойдут следующие виды растений: молодило, шалфей, живучка ползучая, камнеломка, тимьян, купавка благородная, котула шероховатая. Также подойдут многие мелколуковичные цветы. Если здание находится в тени, то на кровле можно высадить почвопокровные — барвинок и вербейник, мох, а также лишайники.

Основной принцип посадки растений для зеленой крыше — высадка растений, требующих минимального ухода и цветущих в разное время. При оптимальном подборе видов можно получить сад непрерывного цветения [2].

Озеленение крыш в России с каждым годом становится все более актуальным, а в связи с этим возникает потребность в решении проблемы правильного технологического подбора растений для зеленых кровель.

Родоначальником современных садов на крыше является немецкий строитель Карл Рабитц, который произвел сенсацию на Всемирной выставке в Париже в 1867 г., возведя на крыше своего дома настоящий зеленый сад. После этого озеленение кровель стало невероятно популярно во всем мире.

Какие же растения целесообразно использовать для озеленения крыш? Отдельно стоит выделить растения рода *Sédum* (син., седум, очиток). Седум — самый популярный вариант для кровельного озеленения, так как седумный ковер считается одним из наиболее простых и декоративных видов озеленения крыш [3]. Очитки отличаются большим разнообразием оттенков, а также неприхотливостью к составу почвы. За короткий срок они способны создавать красивые, яркие, разнообразные по текстуре и цвету живые цветущие ковры.

Данный вид озеленения практически универсален: седумы можно применять на плоских горизонтальных и наклонных крышах, а также крышах с углом уклона до 25°, высаживать обращенным на любую сторону света, а также использовать для экстенсивного и интенсивного способа озеленения крыш [4]. Ковер из седумов очень неприхотлив, требует минимального ухода и практически не нуждается в дополнительном поливе. Поэтому этот элемент кровельного декора отличается относительно небольшим весом (приблизительно 100 кг на квадратный метр кровли) и маленькой высотой — приблизительно 10—12 см.

**Экстенсивное и простое интенсивное озеленение крыш травянистыми многолетниками** плавно переходят друг в друга. Величина корневых слоев определяет, какие виды травянистых многолетников возможно использовать (рис. 1). Чем меньше слой, тем беднее ассортимент крепких травянистых многолетников. Чем толще слой субстрата, тем сильнее соперничество растений. Чем тоньше слой, тем быстрее гибнут более требовательные формы травянистых многолетников.

Экстенсивное — толщина слоя 6—10 см.

Простое интенсивное — толщина слоя 10—15 см.



**Рис. 1.** Опытный образец дренажной системы

Таблица 1

**Многолетние травянистые растения для озеленения крыш**

Вид	Для экстенсивного озеленения крыш	Для простого интенсивного озеленения крыш
<i>Achillea tomentosa</i> L.		+
<i>Alyssum montanum</i> L.		+
<i>Alyssum saxatile</i> L.		+
<i>Anemone sylvestris</i> L.		+
<i>Campanula glomerata</i> L.		+
<i>Dianthus deltooides</i> L.	+	
<i>Inula ensifolia</i> L.		+
<i>Nepeta faassenii</i> L.		+
<i>Pulsatilla vulgaris</i> M.		+
<i>Sedum acre</i> L.	+	
<i>Sedum album</i> 'Coral Carpet' L.	+	
<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold' L.	+	
<i>Sedum hybridum</i> 'Immergrunchen' L.	+	
<i>Sedum spectabile</i> L.		+
<i>Sedum spurium</i> Album Superbum' L.	+	
<i>Stachys byzanthina</i> 'Silver Carpet' L.	+	+
<i>Veronica spicata</i> L.		+

**Широко разрастающиеся многолетние травянистые растения.** Для унифицированного озеленения более крупных площадей рекомендуется использовать многолетники, размножающиеся черенкованием или самопосевом и тем самым образующие большие колонии [5].

В некоторых случаях стоит обратить внимание и на те формы, которые своим быстрым и плотным размножением подавляют конкурирующие растения.

Таблица 2

**Широко разрастающиеся многолетние травянистые растения для озеленения крыш**

Вид	Для использования на малой площади зеленой крыши	Для использования на большой площади зеленой крыши	Количество используемых экземпляров на м <sup>2</sup> зеленой крыши
<i>Achillea tomentosa</i> L.	+		7—12
<i>Ajuga reptans</i> L.	+		9—16
<i>Aster divaricatus</i> L.		+	3—4
<i>Aster dumosus</i> L.	+	+	5—9
<i>Astilbe chinensis pumila</i> Maxim.	+	+	5—9
<i>Astilbe chinensis taquetii</i> 'Purpurlanze' Maxim.		+	3—4
<i>Bergenia cordifolia</i> L.	+	+	5—7
<i>Centaurea montana</i> L.		+	4—7
<i>Dianthus deltooides</i> L.	+		7—12
<i>Epimedium alpinum</i> L.		+	9—16
<i>Fragaria vesca</i> L.	+		12—25
<i>Galium odoratum</i> L.	+	+	9—16
<i>Geranium cantabrigiense</i> L.	+	+	7—16
<i>Nepeta faassenii</i> L.	+	+	7—12
<i>Pulmonaria angustifolia</i> 'Azurea' L.	+	+	7—16
<i>Pulmonaria saccharata</i> L.	+		9—12
<i>Sedum acre</i> L.	+		12—25
<i>Sedum album</i> 'Coral Carpet' L.	+	+	9—18

Окончание

Вид	Для использования на малой площади зеленой крыши	Для использования на большой площади зеленой крыши	Количество используемых экземпляров на м <sup>2</sup> зеленой крыши
<i>Sedum floriferum</i> 'Weihenstephaner Gold' L.	+	+	9—16
<i>Sedum hybridum</i> 'Immergrunnen' L.	+	+	9—16
<i>Sedum spurium</i> L.	+	+	9—16
<i>Stachys byzantina</i> 'Silver Carpet' K.		+	7—12
<i>Veronica spicata</i> incana L.	+		9—18
<i>Vinca major</i> L.		+	5—7
<i>Vinca minor</i> L.	+	+	7—12

Газон — еще один вариант озеленения кровельного пространства. Для него подбирают газонные травы, устойчивые к засухе. Следует заметить, что зеленая лужайка на крыше требует более регулярного ухода, нежели седумный ковер.

При желании на крыше можно разбить настоящий цветущий луг с терпкими, опьяняющими ароматами и ярким цветением многолетников. Чтобы сделать крышу цветущей в течение всего теплого сезона, используют разнообразные виды невысоких многолетников, устойчивых к засухе (гвоздика, тысячелистник, мак, эхинацея, шалфей, лаванда), луковичные (нарциссы, подснежники, крокусы), а также декоративные злаки (Гинс, Загоскина, Романова, 2007) [6].

Экстенсивное озеленение на тонком легком грунте не предполагает использования кустов и деревьев. Но если у вас есть возможность создать «висячий сад» с плодородным субстратом толщиной около метра, то выбор растений несравнимо расширяется. Из кустарников рекомендуют барбарис Тунберга, пузыреплодник калинолистный, спирею серую, Бумальда, японскую, лапчатку кустарниковую, иву пурпурную и сосну горную.

Среди деревьев также есть зимостойкие виды, способные жить в ограниченном объеме почвы. Это береза повислая, сосна обыкновенная, лиственница европейская, в том числе ее эффектная плакучая форма. Крышу могут украсить луковичные, например нарциссы и подснежники.

Для закладки такого сада лучше пользоваться молодым посадочным материалом, от года до трех лет. Тогда корни, развиваясь, сами определяют свое строение в новых, не вполне привычных для себя условиях.

**Особенности и требования зеленой крыши.** Все чаще и чаще требовательные заказчики хотят видеть у себя на участке покрытую газоном или красиво цветущими растениями кровлю или террасу. Неудивительно — ведь это экологичное, эстетичное и функциональное применение ранее невостребованной площади.

Зеленая живая кровля — это определенная конструкция, которая имеет свою собственную нагрузку. Приняв решение организации подобного сложного архитектурного декора, необходимо точно просчитать все характеристики, значения и показатели нашего объекта.

В первую очередь, следует учесть прочность перекрытий, и только исходя из этого просчитывать толщину грунта (субстрата) и тип растений для посадки. Самая безопасная и подходящая крыша под проект — железобетонная крыша,

которая способна выдержать порой до полуметра грунта в толщину, а это значит, что на крыше можно будет не только посадить декоративные цветы, но даже низкорослые кустарники и небольшие деревья. Если же прочность крыши сомнительна, то не стоит рисковать, ведь украсить ее можно будет и другими растениями, которым требуется намного меньше грунта, например, очитками или камнеломками.

Зеленая крыша представляет собой многослойную конструкцию (пирог), созданный из множества материалов для улучшения экологии и украшения, как вариант дачной постройки. Рассмотрим более подробно устройство зеленой крыши на дачном участке (рис. 2).

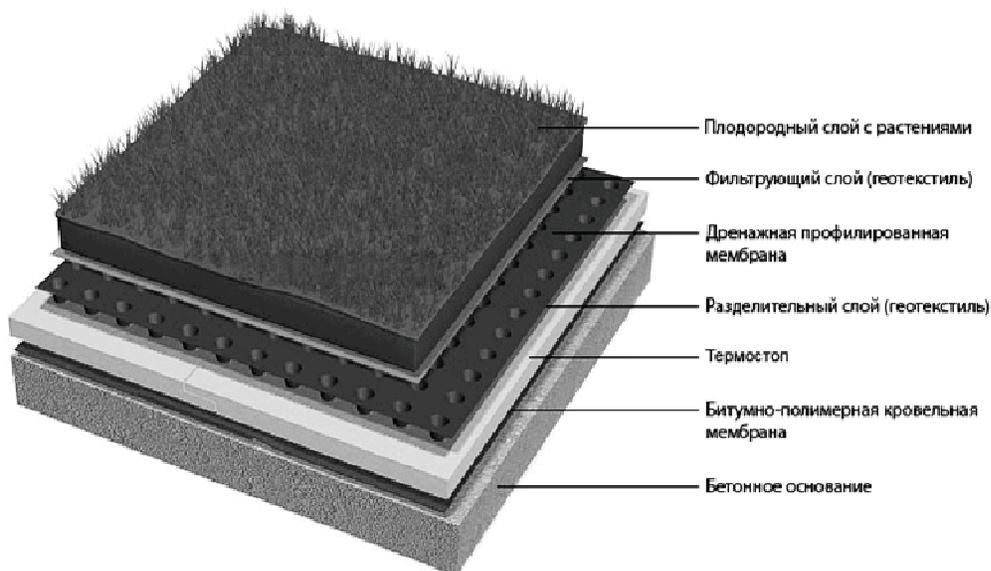


Рис. 2. Строение зеленой кровли

**Основа под зеленую крышу.** Предлагается большое количество вариантов: деревянная обрешетка для установки зеленой крыши, сплошной материал из дерева, специальный каркас под углом, если вам необходимо изменить формат крыши и ее оформления. Следует исходить из того, что каркас под зеленую крышу должен быть прочным и хорошо защищенным от различных климатических явлений.

**Гидроизоляционный слой.** Любое растение требует полива, иначе у вас может получиться не зеленая, а, к примеру, желтая крыша из сухих растений. Это относится к низкорослым кустарникам и специальным низкорослым деревьям. К примеру, большинство очитков спокойно обходятся в европейской части России без постоянного полива и удобрения. Вода для полива благотворно влияет только на растения, но никак не на материал кровли. Поэтому необходима качественная современная гидроизоляция, которая не даст поливной воде проникать под каркас, застаиваться там и губить материалы. Хорошо зарекомендовали свою продукцию немецкие производители гидроизоляционного материала. Вода будет сохраняться в кассетах с грунтом и постоянно подпитывать растения, либо же можно сделать

легкий сток по гидроизоляции (технологически правильно), но тогда изменить график полива. Полиэтиленовая пленка или специальные полимерные мембраны плотно укладываются на основание конструкции и закрепляются [7].

**Барьер для корней растений зеленой крыши.** Специальный слой обязательно должен быть застелен на гидроизоляцию, иначе со временем растения вырастут и увеличат корневую систему, которая пагубно повлияет на гидроизоляционный слой. Выполнить его замену будет непросто, а поэтому лучше заранее позаботиться о его защите. В качестве такого специального барьера может быть использована полимерная пленка (ПП). Если приобретать гидроизоляцию для кровли под ключ, стоит позаботиться о том, чтобы ПП уже была со специальным антикорневым слоем.

**Дренажный слой.** Основная задача дренажного слоя — задержка и сток воды, регулировка ее правильного и необходимого количества в кассетах с растениями. На кровле с уклоном часть воды будет уходить через сток, который необходимо продумать заранее. На плоской крыше необходимо будет предусмотреть сток воды с гидроизоляции в ливневую канализацию, так как застой влаги ни к чему хорошему не приведет [8].

Дренажную основу можно устроить из керамзита, выбрав для застилки слоя среднюю и крупную фракцию. Можно воспользоваться и специальными геоматами — специальные решетки, которые обладают неплохими дренажными свойствами.

Геоматы представляют собой двухмерные структуры, образуемые тремя слоями экструдированных полипропиленовых решеток двойного ориентирования, наложенными друг на друга и связанными посредством черной полипропиленовой нити.

**Основные свойства геоматов:**

- геомат устойчив к ультрафиолетовому излучению;
- геомат устойчив к воде — не теряет свои свойства в пресной и соленой воде;
- геомат устойчив к химическим воздействиям;
- геомат устойчив к воздействию микроорганизмов;
- геомат устойчив к воздействию температур от  $-60\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- геомат устойчив к воспламеняемости — низкий уровень огнеопасности и низкий уровень дымообразования; разрешен также для применения при устройстве отделки тоннелей;
- геомат нетоксичен (можно применять в контакте с питьевой водой).

**Фильтрующий слой.** Следующим слоем укладывается специальный фильтр, который предупреждает и полностью исключает засорение дренажа разнообразными включениями. Для этого используется специальный геослой, который предотвращает смешивание грунта и дренажа.

**Георешетка под зеленую крышу.** Георешетка или кассета необходима в том случае, если крыша неровная и имеет некоторый угол наклона. На такой крыше грунт самостоятельно задерживаться не будет, и даже если получится его уложить не технологическим способом, после поливов и дождей он сползет. Правильно закрепленная на плоскости крыши решетка или кассета будет задерживать грунт. Поможет и в оформлении, создаст дополнительный эстетический эффект.

**Плодородный субстрат для зеленой крыши.** Данный слой имеет ряд особенностей. И слой, и состав почвы будет значительно отличаться, в зависимости от выбора растений для формирования зеленой крыши. Если принято решение застелить плоскость почвокровными растениями, то достаточно будет слоя грунта всего в 5—7 см, если же растения на территории кровли будут декоративными, с основательной корневой системой, то и слой грунта придется регулировать под них.

Важно заранее продумать, что именно будет высаживаться на крыше. Удобрение подобной почвы обязательно. Некоторая часть удобрений будет смываться во время поливов и осадков [9]. Но это не означает, что подкормки потребуются вносить чаще или в больших количествах, просто следует не забывать об их своевременности.

Разбить зеленый сад можно не только на крыше или террасе, но и на любой пологой или имеющей небольшой скат поверхности. Это может быть крыша беседки, пристройки или даже будки для собаки.

Благодаря правильному технологическому подбору растений для озеленения крыш европейской части России повышается качество растительного слоя и увеличивается срок службы дренажной системы зеленой кровли.

Таким образом, в оптимальный набор растений, рекомендуемых для озеленения крыш в европейской части России, входят седумы (седум белый, седум гибридный, седум камчатский, седум ложный), а также следующие виды растений: тимьян, молодило, шалфей, живучка ползучая, камнеломка, котула шероховатая, барбарис Тунберга. Для создания прочного и безопасного основания рекомендуется использовать современные и высокотехнологические материалы.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Карпов А.А. Вертикальное озеленение в саду, во дворе, на балконе. — Феникс, 2002. — С. 185—187.
- [2] Брагина В.И., Белова З. П., Сидоренко В.М. Вертикальное озеленение зданий и сооружений. — Будівельник, 1980. — С. 75—77.
- [3] Хрусталева С. Сад. Ч. 2. Вертикальное озеленение. — 2008. — С. 143—145.
- [4] Hugues M., Rubite R.R., Kono Y., Peng C.-I. *Begonia blancii* (sect. *Diploclinium*), a new species endemic to the Philippine island of Palawan // dans *Botanical Studies*. — Vol. 52. — 2011. — P. 203—209.
- [5] *Préface, Le Vert*. Dictionnaire de la couleur. Mots et expressions d'aujourd'hui (XXe—XXIe siècles), CNRS Éditions, coll. CNRS Dictionnaires. — Paris, 2012. — P. 18—21.
- [6] Гинс М.С., Загоскина Н.В., Романова Е.В. Новые и нетрадиционные растения: перспективы их использования // Вестник РАСХН. — 2007. — № 6. — С. 14—15.
- [7] Кордюков П.С., Родюшкина А.Р., Осинцева М.С. Инновационные методы и материалы в современной ландшафтной архитектуре. — М.: Российский университет дружбы народов, 2012. — С. 302—304.
- [8] Машинский В.Л., Суденкова Н.А., Воронин А.М., Цыкановский Е.Ю., Сеницина Л.Б., Горбачевская О.А. Пособие по озеленению и благоустройству эксплуатируемых крыш жилых и общественных зданий, подземных и полуподземных гаражей, объектов гражданской обороны и других сооружений. — М.: Москомархитектура, 2001. — С. 12—15.
- [9] Небольсин А.Н., Плющиков В.Г., Осипов А.И. Научное обоснование метода определения нуждаемости почв в известковании, адаптированного к конкретным почвенным условиям // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Сельскохозяйственные науки. Агрономия». — 1999. — № 5. — С. 125—129.

## TECHNOLOGICAL PRINCIPLES OF SELECTION OF PLANTS AND ENGINEERING FEATURES OF GARDENING OF ROOFS OF THE EUROPEAN PART OF RUSSIA

T. Fedorova<sup>1</sup>, A. Stolyarova<sup>1</sup>,  
P. Kordyukov<sup>3</sup>, M. Osintseva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of landscape architecture and design

<sup>2</sup>Department of soil science, agriculture and land management

<sup>3</sup>Department of life safety and management of natural and technological risks

Russian People's Friendship University

*Miklukho-Maklaya str., 8/2, Moscow, Russia, 117198*

In a review the basic technological principles of selection of plants for gardening of roofs of the European part of Russia are considered. Long-term grassy and widely expanding plants for gardening of roofs are presented and described. This type of gardening is almost universal: sedum it is possible to apply on flat horizontal and inclined roofs, and also roofs with a bias corner more than 25°, to land turned on any part of the world, and also to use for an extensive and intensive way of gardening of roofs.

**Key words:** gardening of roofs, sedum, drainage system, geomats.

### REFERENCES

- [1] *Karpov A.A.* Vertikal'noe ozelenenie v sadu, vo dvore, na balkone. — Feniks, 2002. — S. 185—187.
- [2] *Bragina V.I., Belova Z.P., Sidorenko V.M.* Vertikal'noe ozelenenie zdaniy i sooruzhenij. — Budivel'nik, 1980. — S. 75—77.
- [3] *Hrustaleva S.* Sad. Chast' 2. Vertikal'noe ozelenenie. — 2008. — S. 143—145.
- [4] *Hugues M., Rubite R.R., Kono Y., Peng C.-I.* Begonia blancii (sect. Diploclinium), a new species endemic to the Philippine island of Palawan // dans Botanical Studies. — Vol. 52. — 2011. — P. 203—209.
- [5] *Préface, Le Vert.* Dictionnaire de la couleur. Mots et expressions d'aujourd'hui (XXe—XXIe siècles), CNRS Éditions, coll. CNRS Dictionnaires. — Paris, 2012. — P. 18—21.
- [6] *Gins M.S., Zagoskina N.V., Romanova E.V.* Novye i netradicionnye rastenija: perspektivy ih ispol'zovanija // Vestnik RASHN. — 2007. — № 6. — S. 14—15.
- [7] *Kordjukov P.S., Rodjushkina A.R., Osinceva M.S.* Innovacionnye metody i materialy v sovremennoj landshaftnoj arhitekture. — M.: Rossijskij universitet druzhby narodov, 2012. — S. 302—304.
- [8] *Mashinskij V.L., Sudenkova N.A., Voronin A.M., Cykanovskij E.Ju., Sinicina L.B., Gorbachevskaja O.A.* Posobie po ozeleneniju i blagoustrojstvu jekspluatiruemyh krysh zhilyh i obshhestvennyh zdaniy, podzemnyh i polupodzemnyh garazhej, ob#ektov grazhdanskoj oborony i drugih sooruzhenij. — M.: Moskomarhitektura, 2001. — S. 12—15.
- [9] *Nebol'sin A.N., Pljushnikov V.G., Osipov A.I.* Nauchnoe obosnovanie metoda opredelenija nuzhdaemosti pochv v izvestkovanii, adaptirovannogo k konkretnym pochvennym uslovijam // Vestnik Rossijskogo universiteta druzhby narodov. Serija «Sel'skohozjajstvennye nauki. Agronomija». — 1999. — № 5. — S. 125—129.