

# НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии.  
2015. – Т. 24, № 4. – С. 142-145.

УДК 631.48

## ПОЧВОПОДОБНЫЕ ТЕЛА «ЗЕЛЕННЫХ КРЫШ» САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

© 2015 А.А. Тарасова, Е.В. Абакумов, К.С. Сейтс

Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург (Россия)

Поступила 15.09.2015

Приведены первые результаты исследования почвоподобных тел, формирующихся при конструировании зеленых крыш Санкт-Петербурга. Установлено, что в этих почвах на двухлетней стадии не наблюдается организации почвообразовательных процессов, тем не менее, формируются элементы температурного и водного режима.

*Ключевые слова:* почвы, почвоподобные тела, химическая характеристика

**Tarasova A.A., Abakumov E.V., Seyts K.S. Pochvovedenie body of «green roofs» Saint-Petersburg** – First results of soil-like bodies on example of the green roofs of Saint-Petersburg have been discussed. It is shown, that after two years after creation, these soils like bodies does not show organization of soil forming processes. Meanwhile, some elements of water and temperature regime have been revealed.

*Key words:* soils, soil like bodies, chemical characteristics

Рост городов, недостаток зелёных зон в центре мегаполисов, усугубляемый уплотнительной застройкой, загрязнение воздушной среды, почв и другие проблемы городов в сочетании с задачами создания благоприятной среды для жизни горожан заставляют искать новые формы современного городского озеленения. Традиционные методы озеленения включают в себя создание парков, садов, скверов, зеленых лужаек и газонов. Они способствуют увеличению притока кислорода, очищению городского воздуха от примесей и обеспечению мест отдыха для жителей. Однако не всегда представляется возможным создать в городской черте парк или сквер. В таком случае, применяются нетрадиционные методы озеленения городских территорий: вертикальное и крышное озеленение. Создание «зелёных крыш» позволяет достичь важных для городской среды экологических эффектов: уменьшить «тепловой стресс»; уменьшить нагрузку на дренажные системы; снизить объем сточных вод, поступающих в природно-антропогенные экосистемы из городов; создать «коридоры» для передвижения и распространения животных и растений; образовать специфические местообитания для редких в данном регионе видов животных и растений; сформировать рекреационные зоны на крышах зданий.

Существует несколько типов зелёных крыш. Самым дешёвым по стоимости устройства и эксплуатации является так называемый экстенсивный тип зелёной крыши. Он характеризуется максимально тонким слоем искусственного субстрата, состоящего в основном из минеральной фракции колотого керамзита и небольшой по объёму и массе фрак-

---

*Тарасова Алина Александровна* студент магистратуры, кафедра прикладной экологии Биологического факультета СПбГУ, [alina-tarasovaa@mail.ru](mailto:alina-tarasovaa@mail.ru), *Абакумов Евгений Васильевич*, доктор биологических наук кафедра прикладной экологии Биологического факультета СПбГУ, [e\\_abakumov@mail.ru](mailto:e_abakumov@mail.ru), *Кирилл Сергеевич Сейтс*, ассисент кафедры геоботаники и экологии растений, [seits@rambler.ru](mailto:seits@rambler.ru)

ции торфа. Толщина слоя субстрата может быть от 2 до 15 см. Условия, создающиеся на крышах экстенсивного типа, оказываются критическими для большинства растений. Подавляющее число видов погибает в столь жёстких экологических условиях. Главными факторами при этом являются водный дефицит и перегрев поверхности и всего слоя субстрата.

Проверка различных видов растений на пригодность для выращивания на крышах зданий проводится в Европе с 1980-х годов. Общим выводом, на данный момент, является признание растительного покрова из различных видов очитков наиболее подходящим для городских крыш типом экстенсивного озеленения. Среди видов растений, наиболее благоприятных для озеленения крыш считаются: очитки, седумы, тимьян, молодило, мятлик, овсяница, подорожник, ясколка, камнеломка, гвоздика- травянка и многие др. Очитки – представляют собой специфическую группу растений, отличающихся крайним светолюбием, жаростойкостью и способностью переносить продолжительные засухи. Все эти свойства достигаются очитками за счёт наличия у них толстой восковой кутикулы (препятствующей испарению), сильному развитию водозапасающих тканей (сохраняющих воду на период засухи), пигментный аппарат листа (защищающий от избыточного солнечного излучения). Очитки обладают также специфическим типом фотосинтеза (С<sub>4</sub>-фотосинтез), позволяющим свести к минимуму потери воды при газообмене в листьях, хотя и за счёт снижения его эффективности. Однако очитки не переносят застойного переувлажнения и отличаются слабой конкурентной способностью в отношении других видов растений. Вышеописанные свойства очитков и обусловили их использование при создании зелёного покрова в экстремальных экологических условиях зелёных крыш: очитки выживают там, где другие виды растений не могут существовать и погибают, не мешая росту и развитию очитков, что приводит к снижению расходов на уход за зелёным покрытием крыши. В связи с этим, в Германии, где эта технология имеет наибольшее развитие, прополка от сорняков осуществляется всего 2 раза в год, а полив не проводится вовсе (лишь в редкие экстремально сухие годы).

Однако, в климатических условиях Санкт-Петербурга технология экстенсивных зелёных крыш не опробована в полном объёме до настоящего времени. Поведение растений неизвестно, а многие компоненты технологии (главным образом – искусственный субстрат) не соответствуют с установленными в Германии нормам. Климат Санкт-Петербурга отличается от Западноевропейского, во-первых, наличием длительного периода устойчивого снегового покрова с образованием мало проницаемого для воздуха ледяного наста (растения могут выпревать), во-вторых, максимумом выпадения осадков в июле и августе (в Германии это самые сухие месяцы, обеспечивающие гибель всех сорняков от сухости), и, в-третьих, меньшей продолжительностью вегетационного периода. В результате, условия для развития очитков на крыше в Санкт-Петербурге оказываются существенно другими по сравнению с Западной Европой, на чей опыт ориентируется устройство технологии. Отсюда становится ясным, что поведение отдельных видов очитков в составе растительного покрытия на крыше в условиях Санкт-Петербурга может оказаться совсем другим, чем то, что наблюдается в Западной Европе: одни виды могут разрастаться более медленно или даже вымирать полностью, тогда как другие, наоборот – будут разрастаться активнее и займут более значимое место в растительном покрове. Неизвестна также судьба почвоподобных материалов, наносимых на крыши для создания среды обитания растений. В связи с этим, целью данной работы было изучение почвоподобных тел некоторых недавно созданных «зеленых крыш» Санкт-Петербурга. В природных условиях почвы формируются на почвообразующих породах различного генезиса. В случае зеленых крыш роль почвообразующих пород играет искусственный, произведенный субстрат, наносимый на поверхность искусственного происхождения. Таким образом, несмотря на сходство функций, природные почвы и почвоподобные тела коренным образом отличаются по процессам, протекающим в них и режимам функционирования. Ранее некоторые аналоги наших объектов исследования были изучены Замотаевым (2009) и Premyslav (0)

Изучен один объект площадного озеленения крыши в Санкт-Петербурге, где было заложен и описано 10 прикопок, средней мощностью около 15 см. В исследованной толще почвоподобного тела не идентифицируются самостоятельные почвенные горизонты, в связи с этим почва однородна по механическому, минералогическому, химическому составу, физическим свойствам, структуре и цвету. Изученная почвенная толща имеет профиль с мощностью 10-15 см. Горизонт состоит в основном из керамзита, кварца и органических остатков. В слоях хорошо выражено образование агрегатов. Пористость представлена каналовидными, овальными, круглыми, замкнутыми и внутриагрегатными формами. Согласно классификации и диагностике почв России (Классификация, 2004) эти почвы классифицируются как урбиквазиземы. Их профиль состоит из гумусированного слоя и подстилающей его смеси минерального материала (в основном с примесью органического вещества) и специфических антропогенных включений в виде остатков строительных материалов.

В составе изученного почвоподобного тела наблюдается приблизительно равное распределение скелета и мелкозема. При таком соотношении водоудерживающая способность и способность субстрата удерживать питательные элементы снижаются, так как скелет играет роль каркаса, а мелкозем снабжает почву элементами питания. Тем, не менее, подобный гранулометрический состав грунта обеспечивает относительный баланс физических функций почв. Результаты сухого просеивания показали, что исследуемом субстрате преобладают агрегаты с размером 7-1мм и <0,25мм, что свидетельствует об относительно благоприятном структурном состоянии почвы.

Величины водородного показателя водной суспензии изменяются от 6,30 до 7,14 ед. рН, что свидетельствует о средней пространственной гетерогенности почв при достаточно благоприятной кислотно-основной обстановке. О существенной пространственной неоднородности почвоподобных тел свидетельствует также анализ содержания углерода и азота в мелкоземе, а также величина отношения C/N. Содержание углерода органических соединений по величине бихроматной окисляемости изменялось в пределах 0,91 – 6,95 %, а общего азота – 0,07 – 0,53 %. Крайние величины колебаний отношения углерода к азоту составили 12,1 – 41,8 ед. Все это свидетельствует о неразвитости процессов минерализации и гумификации органического вещества в течение двух лет существования объекта исследования.

Из физики почв известно (Растворова, 1984), что почвенный климат существенно отличается по своим характеристикам от параметров климата окружающей природной среды. Чаще всего это касается полнопрофильных почв, посттехногенные и техногенные почвы ведут себя иначе (Курач и др., 2012), в частности различия между температурой воздуха и температурой почвы могут быть минимальными (2-4 С). Это подтвердили наши исследования, хотя определенная теплоемкость присуща этим небольшим по мощности и быстро прогревающимся почвоподобным телам. Содержание влаги (фактическая весовая влажность до 40-60 %) сохраняется в течение летнего сезона более или менее постоянной, величины этого параметра резко увеличиваются в октябре.

Таким образом, почвоподобные тела, сконструированные из смеси керамзита и органического материала являются квазиземами, не проявляющими генетической дифференциации на горизонты. Высокая пространственная неоднородность почв свидетельствует об отсутствии треднов начального почвообразования, которой приводило бы к конвергенции свойств почв. Процессы трансформации органического вещества представлены группой минерализационных процессов, то выражается в существенных величинах базального дыхания, при это гумификация в изученных почвах, по всей вероятности, замедлена. Тем не менее, даже на начальных стадиях существования почвоподобные тела крыш начинают выполнять терморегулирующую и водоудерживающую роль. Несмотря на то, что в данной работе публикуются первичные сведения о почвах только одного площадного объекта озеленения, полученные данные интересны для дальнейшего проектирования почвенного конструирования в условиях частичной изоляции искусственной экосистемы.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант мол-а-вед № 15-34-20844

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

**Замотаев И.В.** Почвовподобные техногенные образования: Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. М., 2009. 50 с.

**Классификация и диагностика почв России.** Смоленск: Ойкумена. 2004. 342 с.

**Курач В., Фроуз И., Курач М, Абакумов Е.** Изменение некоторых физических свойств почв в хроносерию участков самозаращения карьерно-отвального комплекса Соколов, Чехия // Почвоведение. 2012 . N 3 . С. 309-316.

**Растворова О.Г.** Физика почв. Практическое руководство. Л.: ЛГУ, 1983. 191 с.