

## ОЦЕНКА ФАКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ

Ю. А. Хохлачева

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет леса»

[jusic-la@yandex.ru](mailto:jusic-la@yandex.ru)

В ходе изучения литературных источников было выявлено, что декоративность, или эстетическое восприятие, определяется комплексом показателей – размер, форма, цвет, фактура и текстура [1]. Почти все из перечисленных показателей изучены, и их можно определить, так как они поддаются точным измерениям. Размер можно определить инструментально с помощью различных измерительных приборов. Цвет определяется с помощью шкал, форма определяется визуально. Текстура определяется инструментально. А вот такой показатель как фактура во всех литературных источниках, посвященных растениеводству, ландшафтной архитектуре, а также архитектуре и живописи, описан только словами. Нет ни метрологического определения слова «фактура», ни каких-либо показателей, определяющих фактуру, ни шкал, по которым можно было бы определять фактуру у разных растений [1, 5].

Недостаточное внимание к свойствам фактуры часто приводит к тому, что неудачное сочетание разных растительных объектов в одной композиции зрительно создает дисгармонию формы. Для того чтобы создать гармоничную композицию необходим подход к фактуре не только как к физической характеристике поверхности растительного материала, но и как к средству композиции. Создание фактурных рисунков и сочетание различных травяни-

стых растений на основе малого или большого различия в их фактурных свойствах, т.е. нюанса или контраста, является одним из композиционных приемов гармонизации цветников.

При выборе объекта для изучения фактурности поверхности растений учитывались такие показатели как:

- наличие достаточного количества сортов;
- наличие сортов разных по степени махровости, но идентичных по цветовому тону.

Учитывая вышесказанное, для изучения фактурности были выбраны сорта разных видов Тагетеса (*Tagetes*). Помимо этого учитывалось так же и то, что в строении соцветий прослеживается определенная геометрическая закономерность в расположении лепестков. Форма тагетесов как по форме куста, так и их соцветий приближается к правильной геометрической форме – кругу, что упрощает исследование по некоторым параметрам фактуры поверхности. На начальном этапе исследования было выбрано 29 сортов трех разных видов.

Были проведены натурные исследования, в ходе которых определялись следующие параметры:

### 1. Определение размера растения и его отдельных частей

Для этого измерялась высота куста,

его диаметр, диаметр соцветий. Эти показатели измерялись с помощью линейки, с точностью до 0,1 см. Также для определения размера растений и отдельных его частей определялась площадь воспринимаемой поверхности, как общего куста ( $S_{воспр.пов}$ ), так и отдельно соцветий ( $S_{воспр.пов соц}$ ). Для расчета площади воспринимаемой поверхности, вычислялись следующие параметры:

- общая площадь куста ( $S_{общ}$ );
- площадь воспринимаемой поверхности куста ( $S_{воспр.пов}$ ):

$$S_{воспр.пов} = S_{общ} - S_{просв};$$

- площадь соцветия ( $S_{соц}$ );
- площадь воспринимаемой поверхности соцветия ( $S_{воспр.пов соц}$ ):

$$S_{воспр.пов соц} = S_{соц} - S_{просв соц};$$

Общая площадь как куста, так и отдельных соцветий вычисляется с помощью формулы площади круга ( $S = \pi r^2$ ), так как кусты в целом и соцветия тагетеса по форме близки к кругу, с точностью до 0,01 мм<sup>2</sup>. Площадь просветов куста и соцветий

вычисляется в программе AutoCAD, в мм<sup>2</sup>, с точностью до 0,01 мм<sup>2</sup>.

### 2. Определение фактуры поверхности

Для определения фактуры изучалась степень рельефности поверхности соцветий. Степень рельефности поверхности соцветий складывается из таких показателей как высота выступов, количество выступов и ритм чередования.

При определении **высоты рельефа**, или выступа, в качестве базисной линии выбирается правильная геометрическая фигура, в нашем случае – это круг, в который вписываются соцветия каждого сорта. Далее круг вписывается в квадрат и находится центр соцветия. От этой линии выстраиваются перпендикуляры к вершинам выступов соцветия. Таким образом, в программе AutoCAD выстраивается горизонтальная проекция соцветий. С помощью горизонтальной проекции соцветий вычисляется высота выступов в мм и **количество выступов** – простым подсчетом.



Рис. 1. Горизонтальная проекция соцветий

**Ритм чередования** – это среднее расстояние между выступами, расположенными на базисной (нулевой) линии. Этот показатель измеря-

ется в мм, с точностью до 0,1 мм. Основываясь на полученных данных, для каждого сорта строятся фактурные раскладки.



Рис. 2. Фактурная раскладка соцветий

### 3. Определение текстуры поверхности

Определение текстуры поверхности является одним из сложных вопросов, так как под текстурой понимается рисунок поверхности природных объектов. «Текстура (от латинского – ткань, связь, строение) – особенности строения, обусловленные ориентировкой и пространственным расположением составных частей». Для исследования текстуры поверхности соцветий у сортов рода Тагетес (*Tagetes*) в качестве параметров текстуры были выбраны следующие показатели: количество типичных соцветий, а также типичных цветков в соцветии (учитывая, что соцветие сложное – корзинка). Соцветия тагетесов – корзинки, одиночные или собранные в сложные соцветия. Краевые цветки язычковые, с широкими, горизонтально отстоящими венчиками; срединные — трубчатые. Для всех сортов учитывалось количество типичных как срединных, так и краевых цветков. А если сорт полумахровый или махровый, учитывались типичные лепест-

ки каждого ряда, из которого складывается соцветие. Также определялось общее число элементов, из которых складывается текстура поверхности.

Число простых элементов, составляющих текстуру, получилось путем выявления наиболее распространенных форм рисунка и подсчета количества типичных форм.

Далее были определены средние показатели весомости каждого изученного фактора, который участвует в визуальном формировании декоративных качеств тагетеса.

Категории декоративности (размер, текстура, фактура) приводятся в относительных единицах по каждому показателю, что выражается как отношение среднего показателя сорта к общему показателю для всех групп этих образцов:

$$1) \text{ Показатель декоративности} = x_{\text{сорта}}/x_{\text{общее}}$$

$$\text{где } x_{\text{сорта}} = \sum x_i \text{ сорта} / n,$$

$$x_{\text{общее}} = \sum x_i \text{ группы} / n$$

$x$  – среднее значение признака;

$n$  – число измерений;

$x_l$  – любой член вариационного ряда.

2) В итоге суммируем расчетные средние показатели по сорту – получаем  $D_{сорта}$ :

$$D_n = P_n + \Phi_n + T_n,$$

где  $D$  – декоративность сорта (декоративность складывается из таких весомых показателей как размер, фактура, текстура);

$P$  – размер, учитываются все параметры, относящиеся к форме растения (диаметр куста, площадь воспринимаемой поверхности куста, диаметр соцветий, площадь воспринимаемой поверхности соцветий);

$\Phi$  – фактура, учитываются все параметры, относящиеся к фактуре (число выступов поверхности соцветий, ритм чередования выступов поверхности соцветий (для полумахровых и махровых сортов были подсчитаны диаметры каждого ряда лепестков), диаметр соцветий, отношение диаметра одного ряда к другому –  $a/b$ ,  $a/c$  (в зависимости от степени махровости сорта, для простого цветка этот показатель не учитывался));

$T$  – текстура, учитываются все параметры, относящиеся к текстуре (число всех исследуемых элементов, количество цветков в соцветии, отдельно для каждого ряда, количество рядов в зависимости от степени махровости сорта).

$n_{сорта}$  – номер сорта, выбранного для анализа.

Далее вычисляется вес определенных показателей (по сорту) и определяется де-

коративность в пределах группы для определенного показателя (фактура, текстура, размер):

$$x_i/D_{сорта} = \text{вес показателя},$$

где  $x_i$  – относительная величина показателя по сорту.

Для математической обработки был составлен алгоритм декоративности, который включает в себя такие весомые показатели как фактура, текстура и размер. Этот алгоритм был составлен для того, чтобы определить, какой из этих трех параметров является наиболее весомым.

Алгоритм декоративности:

$$D = P + \Phi + T.$$

По всем перечисленным формулам рассчитывается удельный вес влияния на декоративность. С помощью всех выделенных формул вычисляется удельный вес, как отдельного показателя, так и группы показателей, определяющих влияние фактуры, текстуры и размера растения на декоративность. Получается, чем больше удельный вес влияния, тем он значительнее для декоративности.

Далее проводится вычисление каждого отдельного показателя декоративности в пределах сорта к относительному по среднему. Чтобы определить декоративность по сорту, суммируются все расчетные средние показатели по сорту и получается  $D_{сорта}$ .

Далее в ходе проведенных исследований все данные были статистически обработаны, и по группам сортов (в зависимости от степени махровости – махровые, полумахровые и простые) были получены средние (эталонные) образцы. По этим эталонным образцам определялся вес каж-

дого показателя декоративности (размер, фактура и текстура) в каждой группе.

В ходе обработки полученных данных получилось, что фактура в восприятии декоративности тагетеса в процентном отношении играет более весомую роль, чем размер растения и текстура поверхности. Но изученных показателей для наиболее полного и детального анализа фактуры было недостаточно.

Вторым этапом исследований было проведение исследований только на сортах тагетеса отклоненного. Сорта тагетеса тонколистного были исключены из эксперимента, в связи с тем, что имеют только простые соцветия. А сорта тагетеса прямостоячего были исключены из эксперимента, так как у них преобладают только сильно махровые сорта. Однако в ходе проведенных исследований было выявлено, что необходимо учитывать не столько сортовое разнообразие, сколько степень махровости соцветий. Для исследований было взято три сорта одного цветового тона, но разной степени махровости – простой (т. отклоненный ‘Disco Golden Yellow’), полумахровый (т. отклоненный ‘Bonanza Gold’) и махровый (т. отклоненный ‘Hero Gold’). Результаты исследований были положены в основу разработки методических рекомендаций по исследованию фактуры растительных объектов как средства гармонизации формы. Для дальнейшего исследования решено было использовать показатели, определяющие степень блеска, как один из важных показателей определения фактуры (степень блеска измерялся с помощью прибора блескомера). И было проведено более точное и детальное опреде-

ление такого показателя, как степень шероховатости поверхности соцветий.

### **Степень блеска поверхности соцветий**

При определении фактуры в других областях (в области производства металла) наряду с определением степени рельефа поверхности, определяется и степень блеска поверхности. Для определения фактурности соцветий тагетеса также было решено изучить этот показатель. Степень блеска поверхности соцветий определялась с помощью прибора блескомера.

Принцип действия фотоэлектрического блескомера основан на измерении фототока, возникающего под действием света, падающего на поверхность материала под углом  $45^\circ$  и отраженного от нее.

Для более точного определения фактурных характеристик поверхности введено понятие – степень блеска. По существу, в настоящее время – это единственный, контролируемый с помощью приборов, показатель фактуры.

Метод определения блеска заключается в измерении величины фототока, возбуждаемого в фотоприемнике под действием пучка света, отраженного от поверхности испытуемого покрытия. Метод обеспечивает количественную оценку блеска покрытий. Величина блеска выражается в процентах в соответствии с показаниями шкалы прибора [3].

### **Шероховатость поверхности**

Еще одним важным показателем фактуры, который учитывался в данных исследованиях, является шероховатость поверхности. «Шероховатость поверхности – совокупность неровностей, образующих

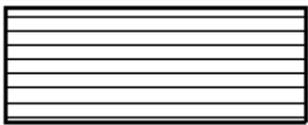
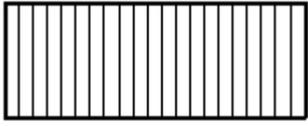
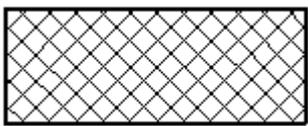
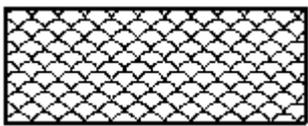
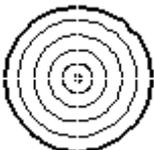
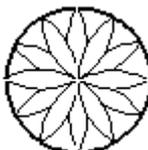
микрорельеф поверхности» [7, 9]. Шероховатость определялась следующими параметрами: среднее арифметическое отклонение профиля  $R_a$ , высота неровностей профиля по 10 точкам  $R_z$ , наибольшая высота неровностей профиля  $R_{max}$ , средний шаг неровностей по вершинам  $S$ , относительная опорная длина профиля  $t_p$ . Также

шероховатость поверхности можно оценивать визуально или по рисунку поверхности [9].

Различаться поверхности будут в зависимости от типа направления неровностей поверхности – радиальное, кругообразное параллельное, перпендикулярное (табл. 1).

Таблица 1

Типы направлений неровностей

Тип направления неровностей	Схематичное изображение	Пояснение
Параллельное		Параллельно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Перпендикулярное		Перпендикулярно линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Перекрещивающиеся		Перекрещивание в двух направлениях наклонно к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Произвольное		Различные направления по отношению к линии, изображающей на чертеже поверхность, к шероховатости которой устанавливаются требования
Кругообразное		Приблизительно кругообразно по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования
Радиальное		Приблизительно радиально по отношению к центру поверхности, к шероховатости которой устанавливаются требования

**Основные параметры шероховатости:**

$R_a$  (среднее арифметическое отклонение профиля) – среднее арифметическое

абсолютных значений (значений по модулю) отклонений профиля в пределах базовой длины. Этот показатель получается математически:

$$R_a = (h_1 + h_2 + \dots + h_n) / n,$$

где  $h_1, h_2, h_n$  – значения отклонений профиля в пределах базисной линии.

$R_z$  (высота неровностей профиля по 10 точкам) – сумма средних арифметиче-

$$R_z = (h_{max1} + h_{max2} + h_{max3} + h_{max4} + h_{max5} + h_{min1} + h_{min2} + h_{min3} + h_{min4} + h_{min5}) / 10,$$

где  $h_{max}$  – максимальная высота профиля в пределах базовой линии;

$h_{min}$  – минимальная высота профиля в пределах базовой линии.

$R_{max}$  (наибольшая высота поверхностей профиля) – расстояние между линией выступов профиля и линией впадин профиля в пределах базовой длины (рис. 3, 1).

$S$  – (средний шаг неровностей профиля по вершинам) – среднее арифметическое значение шага неровностей профиля по вершинам в пределах базовой длины (рис. 3, 3).

ских абсолютных отклонений точек пяти наибольших минимумов и пяти наибольших максимумов профиля в пределах базовой длины. Этот показатель также определяется математически:

$t_p$  – (относительная опорная длина профиля) – отношение опорной длины профиля к базовой длине, где « $p$ » – значение уровня сечения профиля.

$$t_p = m/l.$$

**Базовая длина** – длина базовой линии ( $l$ ), длина линии, используемой для выделения неровностей (рис. 3, 4).

**Средняя линия** – средняя линия профиля ( $m$ ), которая имеет форму номинального профиля, с минимальным среднеквадратическим отклонением профиля, от этой линии и отсчитывают все числовые значения для шероховатости (рис. 3, 5).

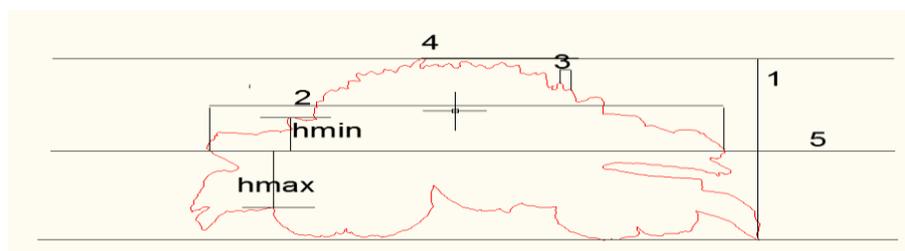


Рис. 3. Профиль шероховатости поверхности соцветия тагетеса

В результате всех проведенных исследований получается, что фактуру поверхности соцветий у травянистых растений, в частности у представителей семей-

ства сложноцветные (Compositae), можно описывать по следующим признакам (табл. 2).

Признаки фактуры

Фактура			
Шероховатость	Степень блеска	Характер блеска	Фактурный рисунок
Размеры элементов		Взаимное расположение элементов	
Элементы, образующие поверхность			

**По степени блеска:**

- **матовая** – мелкопористая поверхность, у такой поверхности нет бликов, она не отражает окружающие предметы. Но у нее может наблюдаться шелковистый блеск (5,6+0,5 %).

- **глубокоматовая** – шероховатая, она рассеивает свет в разных направлениях, одинаково яркая со всех точек обозрения, поэтому воспринимается равномерно освещенной. Такая поверхность никогда ничего не отражает зеркально, но отражает световые цветные лучи (4,3+0,6 %).

**По степени рельефа (класс шероховатости):**

**I** – высота рельефа равна 0–1,5 см,

**II** – высота рельефа составляет 1,5–3 см,

**III** – высота рельефа более 3 см.

**По рисункам различного характера.** При визуальной оценке шероховатости поверхность будет различаться в зависимости от типа направления неровностей поверхности – параллельное, перпендикулярное, перекрещивающиеся, произвольное, кругообразное, радиальное. Для нашего объекта исследований, то есть для разных сортов разных видов рода Тагетес, тип направления неровностей поверхности соцветий радиальный (рис. 2). То есть получается, что неровности приблизительно радиальные по отношению к центру по-

верхности.

**Библиографический список**

1. Айрапетов Д.П. Архитектурное материаловедение. – М.: Стройиздат, 1983.
2. Ганзен В., Кудин П., Ломов Б. О гармонии в композиции // М.: Техническая эстетика. 1968, № 4.
3. Грачев М., Карманов Т. Гальваническая отделка металлов. Текстурирование. – М.: ВНИИТЭ, 1973.
4. Иттен И. Искусство формы: Пер. с нем. – М.: Изд. Д. Аронов, 2004. 136 с.
5. Лосев А.Ф. Две необходимые предпосылки для построения истории эстетики до возникновения эстетики в качестве самостоятельной дисциплины. – М.: Мир, 1979.
6. Печкова Т.А. Требования к цвету и фактуре рабочих поверхностей щитов и пультов АСУ. В сборнике: Отделка промышленных изделий. Часть 1. – М.: ВНИИТЭ, 1975.
7. Советский энциклопедический словарь. – М.: Издательство «Советская энциклопедия», 1981. 1580 с.
8. Основные направления научно-педагогической деятельности факультета ландшафтной архитектуры // Науч. тр. Вып. 339. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. 192 с.

9. Якушев А.И., Воронцов Л.Н., Федотов Н.М. Взаимозаменяемость, стандар-

тизация и технические измерения. – М.: Машиностроение, 1987. 352 с.