

Мобильный спектрометр для профессионалов-светотехников

➔ В профессиональной работе со светотехникой часто возникает необходимость в знании точных параметров источника света, таких как цветовая температура, индекс цветопередачи, цветовые координаты, фотосинтетический поток фотонов и др. Для определения упомянутых характеристик тайваньская компания Asensetek предлагает прибор Lighting Passport, работающий с мобильными устройствами на Android или iOS.



Задача определения точных параметров источника света для производителей светодиодных светильников является весьма актуальной, поскольку возможности по созданию приборов с различными цветовыми характеристиками практически безграничны. С одной стороны, мы имеем дело с универсальным источником света, дающим огромные светотехнические и дизайнерские возможности, с другой — очень легко совершить ошибку в подборе светильников и в результате получить устройства, заявленные характеристики которых в реальности совершенно не соответствуют визуальному восприятию излучаемого ими цвета.

Даже светильники, собранные на светодиодах одного производителя, имеют разброс цвета излучения. Кроме исходных параметров светодиода, на цвет влияют условия применения, такие как ток и температура кристалла. Конечно, производители светодиодов делают все, чтобы конечный потребитель получил предсказуемый результат. Для учета разброса цвета излучения используются сортировка по цветовым бинам (т. н. биновка) и эллипсы Мак-Адама. Но, как правило, гарантия стабильного попадания в цвет приводит к удорожанию светодиодов и, соответственно, светильников.

Во многих осветительных приложениях помимо визуального эффекта требуется получить строго определенные параметры спектра светильников. К таким приложениям, к примеру, относятся специальные осветительные приборы для профессиональной фото- и видеосъемки или устройства для искусственного освещения растений в теплицах.

Нередко требуется произвести замену одного или нескольких светильников в световой инсталляции, но при этом нет возможности быстро найти и приобрести светильник той же марки, что была использована изначально. В таких случаях также есть большой риск не попасть в цвет.

В перечисленных ситуациях покупателям приходится полагаться на данные, указанные в технической документации на источник света. Но производители светильников, как правило, ограничиваются указанием светового потока, цветовой температуры и индекса цветопередачи. А этих параметров явно недостаточно для профессионала-светотехника.

Обычно спектр и производные от него параметры можно измерить только в обо-

рудованной спектрометром светотехнической лаборатории. То есть конечный потребитель не имеет возможности провести замеры оперативно и без особых затрат непосредственно на объекте или при покупке.

Но современное мобильное решение задачи измерения спектра все же существует. Речь идет о приборе Lighting Passport тайваньской компании Asensetek. При этом следует учесть, что необходимым условием к использованию приборов Asensetek является наличие смартфона или планшета на Android или iOS (рис. 1). Соединение с мобильным устройством устанавливается по беспроводному интерфейсу Bluetooth, и на нем осуществляется обработка и отображение информации спектрометра. Такое решение позволяет иметь гибкую обновляемую программную часть. Компания — производитель спектрометра предлагает набор приложений для измерений:

- спектра и производных параметров света;
- параметров искусственного освещения растений;
- спектральных характеристик пропускающих полупрозрачных материалов.

Данные измерений могут быть мгновенно переданы на компьютер для дальнейшей обработки и презентации.



Рис. 1. Спектрометр Lighting Passport

Т а б л и ц а . Технические характеристики Lighting Passport

| Параметр | | Значение |
|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Диапазон длин волн, нм | | 380–780 |
| Разрешающая способность, нм | | 8 |
| Освещенность, лк | | 50–50000 |
| Разброс результатов измерений (2σ) | | х.у.<0,001 |
| Погрешность измерений | Длина волны | ±0,5нм, х. у: ±0,002 (при 1000 лк) |
| | Освещенность | ±3% |
| | Цветовая температура (CCT) | ±2% |
| Размер, мм | | 68×17×56 |
| Вес, г | | 76,5 |

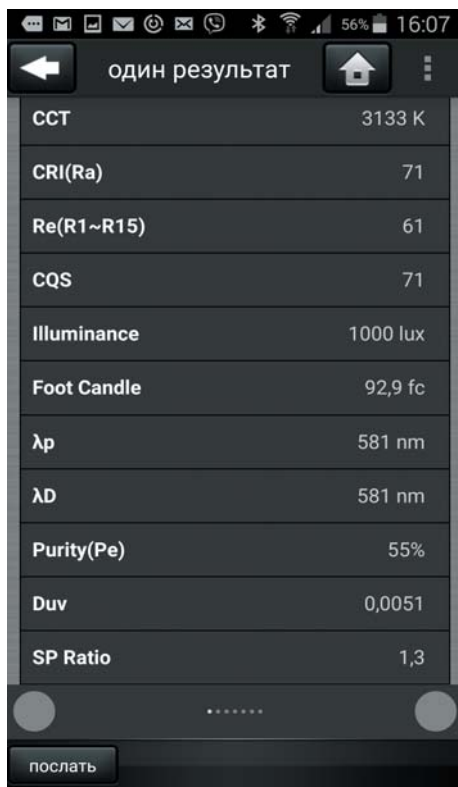


Рис. 2. Числовые результаты измерений

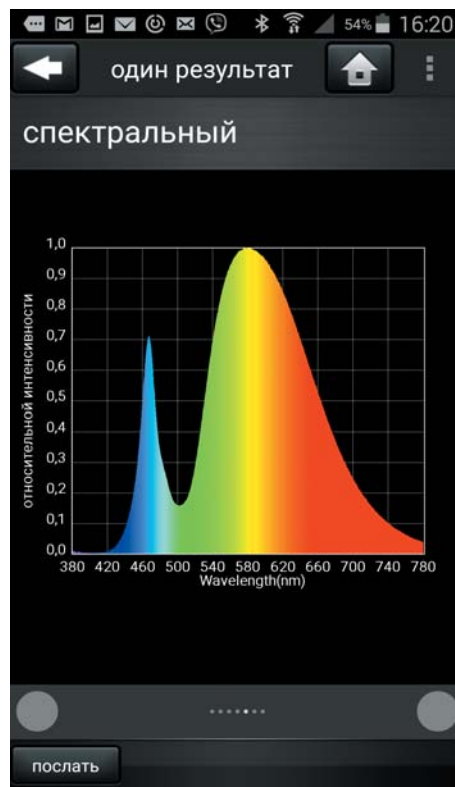


Рис. 3. Спектральная диаграмма

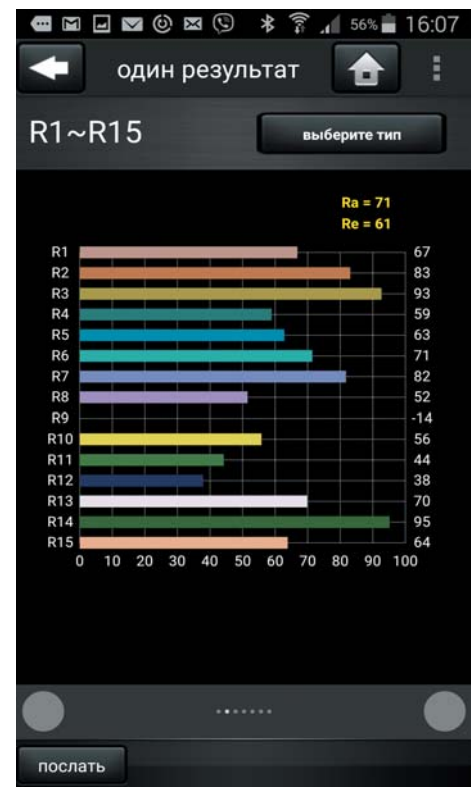


Рис. 4. Измерение показателей цветопередачи

Измеряемые прибором параметры:

- коррелированная цветовая температура CCT;
- индексы цветопередачи CRI (Ra), (R1–R8), Re (R1–R15), R1~R15, CQS, IES TM-30;
- цветовые координаты x, y ;

- чистота цвета (Purity);
- цветовой бин по ANSI C78.377-2008;
- цвет в эллипсах Мак-Адама;
- освещенность (люкс, фут-свеча);
- отклонение от кривой излучения черного тела (Duv);

- спектр (отображение и таблица с шагом 1 нм);
- пиковая длина волны (λ_p), доминантная длина волны (λ_D);
- фотопическая эффективность;
- плотность фотосинтетического потока фотонов (PPFD).

Технические характеристики прибора приведены в таблице.

Пример измерений светодиодного источника света показан на рис. 2–6.

Для измерения и анализа подсветки растений имеется отдельное приложение

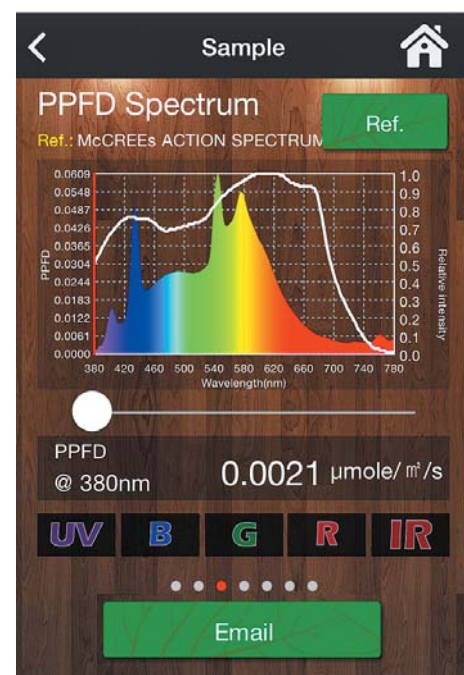
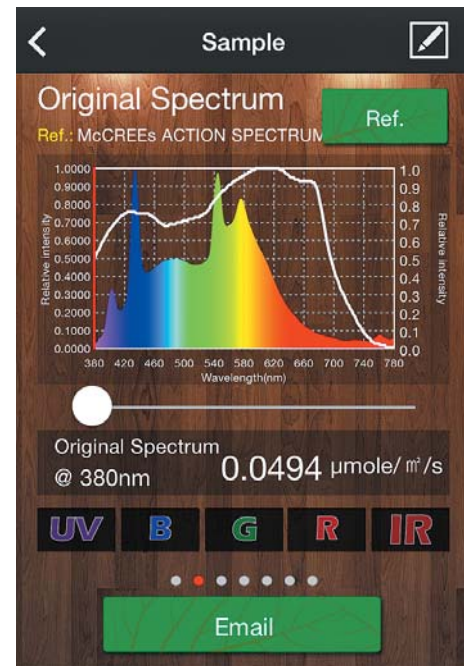
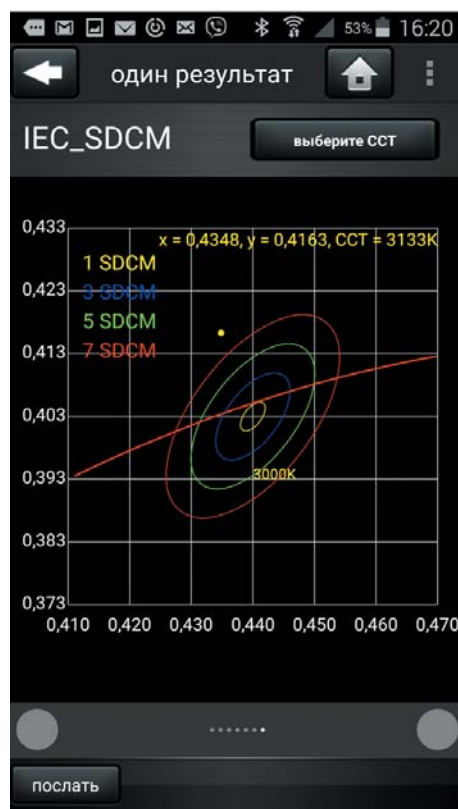
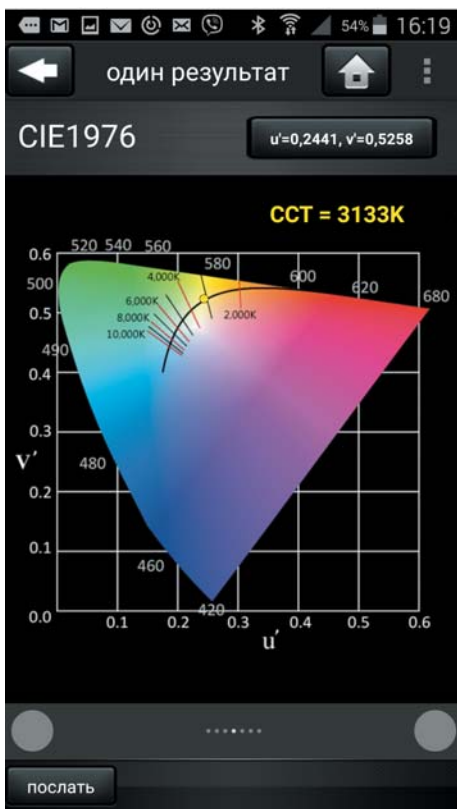
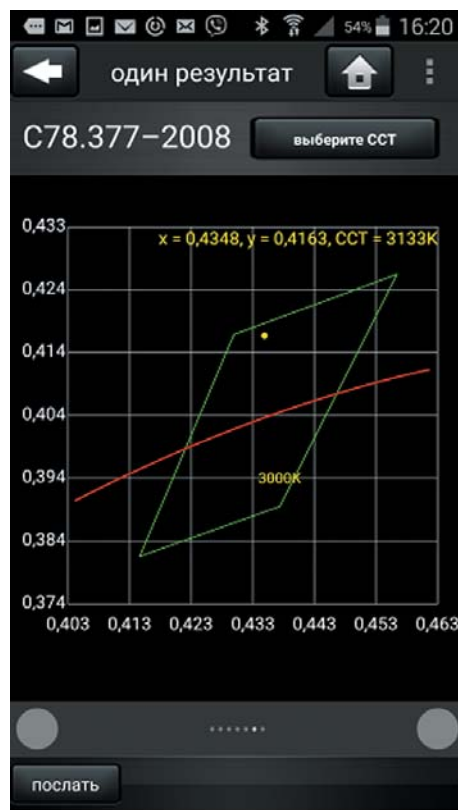
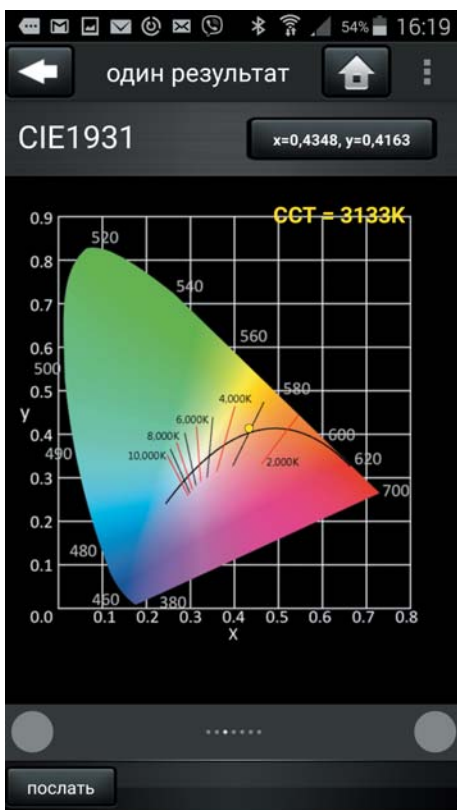


Рис. 5. Цветовые координаты

Рис. 6. Бины ANSI и эллипс Мак-Адама

Рис. 7. Измерение и анализ подсветки растений

для Android и iOS (рис. 7). В этом приложении предусмотрена возможность получения значения PPF/D и взвешенного спектра — как с использованием заданного опорного спектра, так и с опорным спектром, созданным пользователем.

Области применения мобильного спектрометра

Спектрометр является необходимым инструментом для современного профессионала светотехники независимо от роли в проекте. Оно может быть полезно:

- разработчику светильника при подборе светодиодных компонентов и для быстрого тестирования в ходе создания прототипов;

- производителям световых приборов для проверки закупаемых светодиодных компонентов и контроля качества конечной продукции;
- профессиональным покупателям при выборе светильников для реализации замысла и проверки закупаемой продукции.

В агросветотехнике спектрометр позволяет получить точные данные для анализа результатов использования светодиодной подсветки, ответить на вопрос о предпочтительном спектре для выращивания различных культур. А продавцы, воспользовавшись прибором Lighting Passport, смогут создать более эффектную демонстрацию преимуществ продукции перед конкурентами. ●