Как измерить PPFD телефоном

С листом бумаги и правильно выбранным источником телефон выдаёт PPFD и DLI. Вот метод, расчёты и точность, на которую можно рассчитывать.

Автор: Lubor Šimůnek · Опубликовано: October 3, 2026 · Образование

Онлайн-версия: https://appstoryo.com/ru/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone



LumenLeaf: PPFD Grow Light — бесплатное приложение для iPhone и Android, которое превращает камеру телефона и датчик внешней освещённости в измеритель PAR: оно показывает PPFD в микромолях на квадратный метр в секунду и DLI в молях на квадратный метр в сутки. Приложение весит 30 MB, требует iOS 14 или новее и работает офлайн, без регистрации.

Раскрытие: AppStoryo управляется студией, которая разрабатывает LumenLeaf: PPFD Grow Light. Сравнение ниже опирается на публично проверяемые критерии и называет реальные альтернативы по именам.

Что такое PPFD и почему показание в люксах не отвечает на этот вопрос?

PPFD считает фотоны, а не яркость. Фотосинтетически активная радиация — это свет в диапазоне от 400 до 700 нм, а PPFD — количество таких фотонов, падающих на квадратный метр каждую секунду. Purdue Extension высказывается о привычных единицах прямо: фут-кандела величина фотометрическая, построенная вокруг того, что видит человеческий глаз, и поэтому она не подходит для описания фотосинтеза растений. Virginia Cooperative Extension идёт дальше и вообще не советует применять к растениям канделы, люмены, фут-канделы, люксы, ватты и джоули.

Это важно для всех, кто надеется пересчитать одно число в другое. Virginia Tech приводит коэффициент пересчёта из фут-кандел: 5.01 для солнечного света, 7.62 для натриевой лампы

высокого давления, 6.60 для металлогалогенной и 6.87 для холодно-белой люминесцентной. Значит, одно показание в люксах соответствует четырём разным значениям PPFD, и разброс превышает 50 процентов. Приложение, которое переводит свет в PPFD, не спрашивая об источнике, просто угадало за вас.

Может ли телефон действительно измерить PPFD?

Телефон измеряет освещённость, а затем пересчитывает её: реальное измерение, за которым следует допущение. Тыловую камеру можно читать как экспонометр, и Apple открывает доступ к необработанным данным сенсора через AVCapturePhotoOutput; Android отдаёт датчик внешней освещённости как TYPE_LIGHT в android.hardware.Sensor. Ни то, ни другое не является квантовым датчиком, у которого есть оптический фильтр, подогнанный под полосу 400–700 нм, и рассеиватель с косинусной коррекцией. В телефоне же стоит отсекающий инфракрасный фильтр, задача которого — чтобы фотографии выглядели правильно.

Показание всё равно полезно. Virginia Cooperative Extension относит приложения для телефона, использующие внутренний фотодиод, к настоящим способам измерения и называет их, как правило, самым выгодным по деньгам вариантом на фоне квантовых датчиков, которые в США стоят от менее чем 100 долларов до более чем 1000. Практическое условие одно, и это рассеиватель: лист офисной бумаги поверх датчика рассеивает приходящий свет, и телефон перестаёт вести себя как камера, направленная на лампу. LumenLeaf: PPFD Grow Light в App Store и PPFD PAR Meter: Grow Light DLI в Google Play шаг за шагом показывают, как его сделать.

Как измерить PPFD телефоном шаг за шагом?

1. Сложите лист офисной бумаги и положите его на камеру или на датчик внешней освещённости, ровно и без складок.
2. Укажите приложению, под каким источником вы находитесь: солнце, белый LED, HPS, CMH или люминесцентная лампа. Именно этот выбор задаёт коэффициент пересчёта, и ошибка здесь самая крупная из тех, что вы можете внести.
3. Держите телефон горизонтально на высоте полога, датчиком строго вверх. Purdue напоминает, что именно ровное положение и чистота датчиков обеспечивают точные показания.
4. Снимайте показания в 5 или 9 точках стола, а не в одной по центру. Virginia Tech отмечает, что опускание лампы повышает PPFD, но ухудшает равномерность, поэтому центральное измерение льстит любой установке.
5. Записывайте число вместе с высотой лампы и положением диммера.

Как перевести показание PPFD в DLI?

Рост предсказывает именно DLI, потому что он учитывает, сколько времени горит свет. Virginia Cooperative Extension даёт формулу так: PPFD умножается на 3600, затем на число часов работы и делится на 1000000. Светильник, дающий 200 микромоль на квадратный метр в секунду в течение 16 часов, обеспечивает 11.5 моля на квадратный метр в сутки. Для полных суток Purdue предлагает короткий путь: умножьте среднее PPFD на 0.0864, то есть на число секунд в сутках, делённое на миллион.

Окупается измерение именно на целевых значениях. Virginia Tech предлагает 5–10 моль на квадратный метр в сутки для рассады, 9–12 для микрозелени, 12–17 для салата, 15–25 для базилика и 20–30 для томата. Purdue делит культуры на малотребовательные к свету при 3–6, средние при 6–12, требовательные при 12–18 и очень требовательные выше 18. Полное солнце находится около отметки 2000 микромоль на квадратный метр в секунду.

Насколько точно показание PPFD с телефона по сравнению с квантовым датчиком?

Считайте его относительным прибором: он хорошо скажет, светлее ли сегодня, чем вчера, и лишь приблизительно верен в абсолютных числах. Apogee Instruments сравнила восемь квантовых датчиков и обнаружила, что модели исследовательского класса сходились друг с другом в пределах примерно 4 процентов. То же исследование показало, что дешёвый датчик на фосфиде арсенида галлия занижал показание на 62.1 процента под красным LED с длиной волны 667 нм, у одного недорогого измерителя калибровка завышала результат на 10–16 процентов, а другой занижал на 15–20 процентов везде, где свет падал под большим углом, против плюс-минус 5 процентов, которые обычно заявляют производители.

Узкополосные светодиоды ломают и дешёвое железо, а рассеиватель вместе с правильно выбранным источником значат больше, чем марка на корпусе. LumenLeaf: PPFD Grow Light описывает свой метод в карточке App Store:

> LumenLeaf использует тыловую камеру телефона в режиме RAW (там, где он поддерживается) для измерения освещённости исследовательского уровня, а затем переводит её в PPFD с помощью коэффициентов, свойственных конкретному источнику света.

Эта же фраза называет и предел: там, где съёмка RAW недоступна, приложение возвращается к датчику внешней освещённости, и самое честное, что может сделать любое приложение, это сказать, в каком режиме получено число.

Какое приложение для PPFD стоит взять?

Берите Photone, если нужны дальний красный, тепловые карты и выгружаемые журналы

- В описании в App Store указаны расширенный PAR с дальним красным, тепловые карты PAR и DLI, а также журнал с выгрузкой, причём часть пунктов отмечена как дополнения.
- У приложения 4921 оценка при среднем балле 4.62, обновлено оно 19 августа 2026 года.
- Требуется iOS 15 или новее, приложение выпущено на 9 языках App Store.

Берите PPFD METER, если хотите путь к настоящему железу

- В карточке описано сопряжение по Bluetooth с датчиком UNI-T UT383 BT, так что приложение переживёт день, когда оптики телефона вам станет мало.
- Оно добавляет карты PAR и DLI, равномерность и суммарный PPF, и собрало 118 оценок при среднем балле 4.60.

- Требуется iOS 18 или новее.

Берите LumenLeaf: PPFD Grow Light, если хотите все функции бесплатно и офлайн

- Каждый режим и каждый пресет растения бесплатны, без учётной записи и без подписки.
- Приложение работает на iOS 14 или новее на 23 языках App Store и показывает на экране, получено значение с камеры или с датчика внешней освещённости.
- Оно выдаёт PPFD, DLI, люксы, фут-канделы и цветовую температуру, с настройками для солнца, белого LED, HPS, CMH, люминесцентного и смешанного света.

Когда телефон оказывается неподходящим инструментом для PPFD?

Худший случай это светодиодные светильники с преобладанием глубокого красного и синего: данные Apogee показывают, что под узкополосным светом на десятки процентов ошибаются даже датчики, созданные именно для такой задачи, а у телефона без PAR-фильтра тем более нет оснований. Всё, что вам придётся защищать перед проверяющим или перед рецензентом, требует калиброванного квантового датчика и его сертификата. Дальний красный и ультрафиолет остаются за рамками, потому что PAR по определению это полоса 400–700 нм. А сравнивать своё число с числом с чужого телефона бессмысленно, если оба не использовали одинаковый рассеиватель и одинаковую геометрию.

Частые вопросы об измерении PPFD телефоном

Какой PPFD считать хорошим для комнатных растений?

Единой цифры нет, потому что цель это DLI за сутки, а не интенсивность в один момент. Если идти от диапазонов Virginia Tech в обратную сторону, теневыносливое декоративно-лиственное растение обычно довольствуется 5–10 молями на квадратный метр в сутки, а такую сумму дают 12 часов работы примерно при 120–230 микромоль на квадратный метр в секунду.

Можно ли перевести люксы в PPFD одним числом?

Нет, и это самая частая ошибка во всей теме. Коэффициент пересчёта зависит от спектра лампы, которая висит у вас над головой. Virginia Tech приводит 5.01 для солнечного света против 7.62 для натриевой лампы высокого давления, так что солнечный коэффициент, применённый к показанию под HPS, завышает результат больше чем наполовину.

Действительно ли нужен бумажный рассеиватель?

Да. Без него камера или фотодиод ведут себя направленно и реагируют на то, куда нацелены, вместо того чтобы собирать свет со всей полусферы над собой. Рассеиватель с косинусной коррекцией это как раз тот элемент, который Apogee называет отличием исследовательского датчика от дешёвого, а офисная бумага служит ему лишь грубой заменой.

Работает ли LumenLeaf: PPFD Grow Light офлайн?

Да. В карточке App Store сказано, что приложение полностью работает офлайн, без учётной

записи, без почты и без регистрации, и что оно не собирает ни аналитику, ни рекламные идентификаторы. Измерение происходит на самом устройстве с помощью камеры и датчика внешней освещённости, поэтому сетевое подключение не нужно ни на одном этапе.

Почему показание меняется, когда я наклоняю телефон?

Потому что свет, приходящий под большим углом, должен учитываться слабее по закону косинуса Ламберта, а нескорректированный датчик берёт этот вес неправильно. Apogee измерила недорогой прибор, который занижал показание на 15–20 процентов при свете, падающем под большими углами. Держите телефон ровно, и большая часть этой ошибки исчезнет сама собой.

Может ли телефон измерить дальний красный или ультрафиолет?

Нет. В камерах телефонов стоит отсекающий инфракрасный фильтр именно для того, чтобы фотографии передавали цвет правильно, и он убирает ту область дальнего красного, которая интересует исследователей. Расширенный PAR, растягивающий полосу до 750 нм, требует датчика, построенного специально под это. Если дальний красный важен для вашей культуры, отдельное оборудование перестаёт быть необязательным.

Сколько DLI нужно салату?

Virginia Cooperative Extension предлагает для салата 12–17 моль на квадратный метр в сутки, против 20–30 для томата и 15–25 для базилика. Плодовым культурам нужно заметно больше света, потому что построить плод стоит большей энергии, и именно поэтому одна и та же полка даёт отличный салат и разочаровывающие томаты.

Работает ли приложение и на Android, и на iPhone?

Да, под двумя разными названиями в магазинах. В App Store оно выходит как LumenLeaf: PPFD Grow Light, а в Google Play как PPFD PAR Meter: Grow Light DLI. Измерительный движок и сама модель, бесплатная, офлайновая и без учётной записи, на обеих платформах одинаковы.

Измеряйте до того, как передвинете лампу, а не после. Скачайте LumenLeaf: PPFD Grow Light в App Store или в Google Play, сложите лист бумаги поверх объектива и узнайте, сколько света на самом деле получают ваши растения.

Как цитировать: Lubor Šimůnek (2026). *Как измерить PPFD телефоном*. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/ru/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone
© 2026 lapnito.cz s.r.o.