

только ограничивает цветовой охват системы, но также усугубляет последствия игнорирования участков отрицательных значений в функциях цветового соответствия. В цветной фотографии отсутствие отрицательных чувствительностей может привести к тому, что все цветовые стимулы будут воспроизведены некорректно, поскольку один из трех уравнивающих стимулов отрицателен по спектрально-чистым стимулам почти всего спектрального диапазона. Исключение составляют оригинальные стимулы красной, оранжевой и желтой части видимого спектра, которые очень хорошо воспроизводятся трихроматическим способом.

Наконец отметим, что значимость различных видов отклонения кривых спектральной чувствительности от теоретических функций цветового соответствия стала предметом ряда серьезных исследований (Evans, Hanson и Brewer, 1953 — см. гл. 13; MacAdam, 1953; Neugebauer, 1956; Gosling и Yule, 1960 — см. раздел 9.5).

7.9 КОМПРОМИСС ИВСА-ЭБНЕЯ-ЮЛА

В пятой главе мы показали, что в реальной жизни цветовые стимулы варьируют за счет большей или меньшей плавной добавки белого света ко всем цветовым стимулам (например, благодаря атмосферной дымке). По этой причине ошибки цветовоспроизведения, которые эквивалентны такой добавке (т.е. небольшой порции белого света, подмешанной ко всем цветовым стимулам) не столь заметны.

На рис. 7.12 точки P_1 , P_2 и P_3 расположены в вершинах треугольника, включающего в себя все реальные цветовые стимулы: если бы уравнивающие стимулы таких характеристик были доступными (что, конечно, невозможно) все реальные цветовые стимулы были бы уравнены положительными трихроматическими смесями (а в функциях цветового соответствия не было бы отрицательных участков). Фактически очень просто рассчитать то, какими были бы тогда функции цветового соответствия этих стимулов, и было бы легко подобрать соответствующие положительные функции спектральной чувствительности цветорепродукционной системы.

Когда в качестве воспроизводящих мы выберем три стимула Q_1 , Q_2 и Q_3 , лежащих на линиях, соединяющих P_1 , P_2 и P_3 с точкой S (представляющей белый стимул), то Q_1 , Q_2 и Q_3 можно будет рассматривать как смесь стимулов P_1 , P_2 и P_3 с белым стимулом S . Следовательно, при использовании стимулов Q_1 , Q_2 и Q_3 в качестве воспроизводящих (вместо P_1 , P_2 и P_3) к изображению сцены лишь добавится белый свет и, следовательно, не возникнет заметных ошибок: доминирующие длины волн останутся неизменными, а колориметрическая чистота будет равномерно понижена. Такой прием известен как *компромисс Ивса-Эбнея-Юла* (см. MacAdam, 1938, стр. 415).

Цветорепродукционная система, в которой кривые спектральной чувствительности камеры — это функции цветового соответствия, согласованные со «стимулами» P_1 , P_2 и P_3 (рис. 7.13), а воспроизводящие стимулы — это Q_1 , Q_2 и Q_3 , даст ошибки лишь в рамках добавки некоторого количества белого света ко всем воспроизводимым стимулам (хотя черный будет по-прежнему получаем за счет нулевых интенсивностей стимулов Q_1 , Q_2 и Q_3). Ошибки проявят себя в смещении точек результирующих стимулов внутрь цветового треугольника и в направлении точки белого стимула (рис. 7.14). Поскольку такое смещение типично для механизма, по которому часто меняются стимулы реальных сцен — оно вполне приемлемо.

Далее: когда наряду с компромиссом Ивса-Эбнея-Юла имеется возможность поднять гамма тонопередачи системы, можно восстановить часть утраченной чистоты цвета воспроизводимых стимулов: на рис. 7.15 показано, что подъем гамма тонопере-

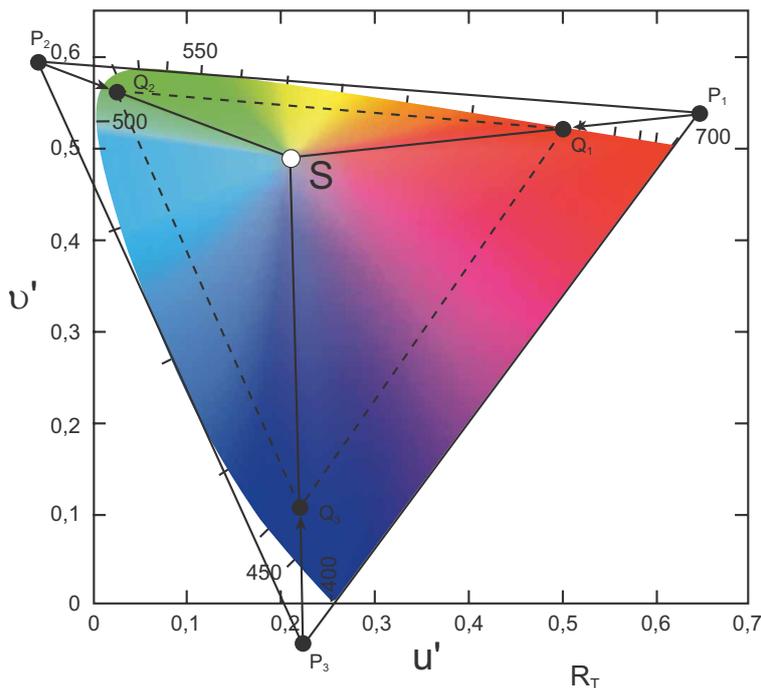


Рис. 7.12 Компромисс Ивса-Эбнея-Юла. Путем использования кривых спектральной чувствительности, согласованных со «сверхчистыми» стимулами P_1 , P_2 и P_3 , и реальных воспроизводящих стимулов Q_1 , Q_2 и Q_3 — ошибки цветовоспроизведения сводятся к легкой добавке белого света.

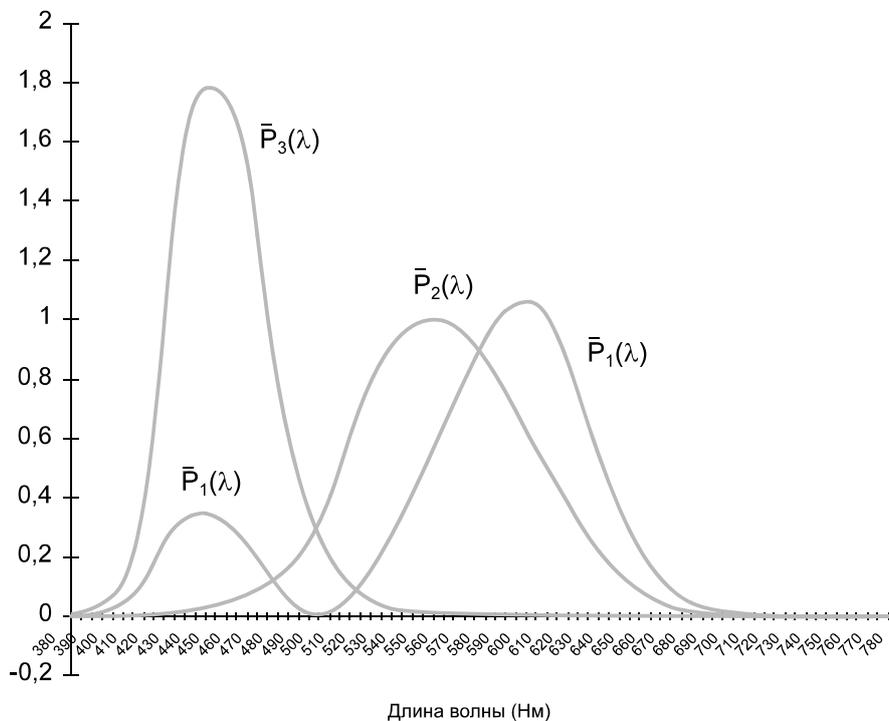


Рис. 7.13 Функции цветового соответствия для воспроизводящих стимулов P_1 , P_2 и P_3 (рис. 7.12). Поскольку спектральный locus целиком лежит внутри треугольника $P_1P_2P_3$, у данных кривых нет отрицательных участков.