

спектры элементов, в т. ч. труднолетучих, распыляемых с катода ионной бомбардировкой. Спектральные лампы всех типов позволяют получать линейчатые спектры ок. 70 хим. элементов. В спектроскопии используются также разл. лаб. модификации газоразрядных И. о. и. низкого давления: лампы с инертными газами, излучающие молекулярные континуумы в диапазоне $\lambda=60-200$ нм; метрологич. лампы с чётными изотопами, имеющими особо узкие линии без сверхтонкой структуры ($\Delta\nu=0,01$ см⁻¹) при охлаждении области разряда до криогенных темп-р, и др. источники.

Дуговые лаб. источники и серийные лампы высокого и сверхвысокого давлений позволяют вводить значит. уд. мощность ($J_k > 100$ А/см²) и дают излучение высокой яркости с широко варьируемым спектром. Свободно горящая дуга, используемая в эмиссионном спектральном анализе, имеет неустойчивый канал, в к-рый поступают испускающие линейчатый спектр пары материала электродов или спец. вставки в нём. В лаб. источниках, применяемых в спектроскопии плазмы, дуга стабилизируется устраняющей загрязнения вытяжкой газа через электроды или охлаждаемым водой медными шайбами (при наблюдении канала длиной неск. см и \varnothing 0,2—1 см вдоль оси). Такая стабилизированная каскадная дуга используется и как эталонный источник (в континууме Ag при $p=0,1-1$ МПа, T_B до $1,2 \cdot 10^4$ К; в вакуумных УФ-линиях H T_B до $2,2 \cdot 10^4$ К). Мощная дуга с вихревой стабилизацией канала \varnothing 0,2—1 см и длиной неск. см, обычно в Ag при p до 7 МПа и P до 150 кВт, даёт сплошное излучение с $T_B \sim 6000$ К и применяется для имитации солнечного излучения, в фотохимии и установках радиац. нагрева.

В дуговых ртутных трубчатых (ДРТ) лампах высокого давления [$\varnothing(1,5-3,2) \times (4,5-110)$ см, $P=0,1-5$ кВт] резонансные линии сильно самообращены и в основном излучаются уширенные линии в УФ ($\lambda=313,365$ нм) и видимой областях; в сплошном ИК-спектре при $\lambda > 100$ мкм $T_B=1000-4000$ К. Специально стабилизированная лампа такого типа с хорошо воспроизводимым распределением спектральной плотности Φ_e в УФ-спектре служит эталонным источником. Лампы ДРТ применяются в люминесцентном анализе, фотохимии, ИК-спектроскопии, для возбуждения спектров комбинац. рассеяния, в медицине и биологии, для светокопирования и фотолитографии. Для освещения используются ртутные лампы, в к-рых разрядная трубка помещается в стеклянную оболочку, покрытую люминофором, усиливающим красную часть спектра ($P=80-2000$ Вт, η_v до 50 лм/Вт); для УФ-облучения разрядная трубка помещается в непрозрачную для видимого света оболочку.

В металлогалогенных лампах — дуговых ртутных с излучающими добавками (ДРИ) — спектр корректируют, вводя в разряд галогениды разл. металлов (Na, Tl, In, Sn, Sc, Dy, Ho, Tm), к-рые испаряются легче, чем сами металлы, и не разрушают кварцевую колбу. Замкнутый галогенный цикл переноса металла со стенки в область разряда протекает при высокой и равномерной темп-ре колбы, поэтому разрядную трубку помещают в стеклянную оболочку или делают лампы с короткой дугой в шаровой колбе. Лампы ДРИ ($P=0,4-4$ кВт, $\eta_v=60-100$ лм/Вт), имеющие спектр, близкий к солнечному ($T_B=4200-6000$ К), используют для имитации его излучения, цветных фото-, кино- и телевизионных съёмки, в полиграфии, проекц. аппаратуре и прожекторах.

В шаровых лампах сверхвысокого давления — дуговых ртутных (ДРШ) и ксеноновых (ДКСШ) — для уменьшения тепловой нагрузки стенка удалена от канала разряда, и он сохраняет устойчивость только при малом межэлектродном промежутке (0,03—1 см). Лампы ДРШ ($P=0,1-10$ кВт, $L_v=10^8-2,5 \cdot 10^9$ кд/м²),

имеющие спектр, обрезанный при $\lambda < 280$ нм за счёт самопоглощения, с сильно уширенными линиями и интенсивным фоном, находят применение в люминесцентном анализе и микроскопии, проекц. системах и в фотолитографии.

Лампы ДКСШ ($P=0,2-3$ кВт; разборные, с принудительным охлаждением до 55 кВт, $\eta_v=35-58$ лм/Вт, $L_v=10^8-6 \cdot 10^9$ кд/м²), используемые в кинопроект. аппаратуре, в установках радиац. нагрева и сварки светом, для имитации излучения Солнца, имеют в видимой области непрерывный спектр, близкий к солнечному, с группой сильных линий в диапазоне $\lambda=0,8-1$ мкм. Их излучение можно модулировать с частотой до неск. десятков кГц.

Ксеноновые трубчатые лампы высокого давления $\varnothing(0,4-3,8) \times (5-210)$ см, $P=2-50$ кВт, $\eta_v=20-45$ лм/Вт, $L_v=3 \cdot 10^7$ кд/м², имеющие аналогичный спектр, но с большим числом линий, применяются для наружного освещения и для накачки лазеров непрерывного действия. Для накачки Nd лазеров большой мощности более эффективны крптонные лампы с менее насыщенным спектром, в к-ром фон слабее и доминируют уширенные линии, а также лампы с парами щелочных металлов (особенно K—Rb), т. к. их спектры лучше согласуются с полосами накачки.

Лампы с парами щелочных металлов при давлении ~ 1 атм в трубках $\varnothing(0,5-1,2) \times (3,5-12)$ см из сапфира или поликора селективно излучают в видимой и ближней ИК-областях ($P=0,25-1$ кВт, T_B до 4500 К). Натриевые лампы высокого давления с разрядной трубкой, содержащей также Xe и Hg во внеш. колбе, применяются для освещения ($T_c=2100$ К).

И м п у л ь с н ы е плазменные И. о. и. имеют высокую яркость, достигаемую за счёт кратковрем. ввода очень большой уд. мощности при электрич. разряде, обычно питаемом от батареи конденсаторов, а также при лазерном нагреве или ударном сжатии газа. Импульсные трубчатые или шаровые лампы, как правило, наполняемые Xe при давлении 10—100 кПа, рассчитаны на определ. энергию разряда W или ср. мощность $P_{ср}$ в частотном режиме, в пределах к-рых могут варьироваться длительность и яркость одиночной вспышки. В спектре их излучения наблюдаются уширенные атомные и ионные линии, особенно яркие в диапазоне $\lambda=0,8-1$ мкм, и сплошной фон, насыщаемый в зависимости от режима разряда до уровня, близкого к излучению абсолютно черного тела. Трубчатые лампы делятся на три осн. типа: для накачки лазеров — $\varnothing(0,5-1,6) \times (3,6-100)$ см, $W=50-4 \cdot 10^4$ Дж, $P_{ср}=0,01-10$ кВт, $\tau=0,1-1,5$ мс; светосигнальные и фотоосветительные с прямой, спиральной и др. трубками — $W=15-2 \cdot 10^4$ Дж, $P_{ср}=2-5500$ Вт, $\tau=0,06-40$ мс, L_v до $8 \cdot 10^9$ кд/м²; стробоскопические (капиллярные) — $\varnothing(0,05-0,5) \times (1-7)$ см, $W=0,05-25$ Дж, $P_{ср}=4-1600$ Вт, $\tau=2-300$ мкс, L_v до $1,2 \cdot 10^{10}$ кд/м² с частотой импульсов до 5 кГц. В шаровых лампах ($W=0,002-160$ Дж, $P_{ср}=2-500$ Вт, $\tau=0,35-50$ мкс), используемых в стробоскопах, фотолитографии, для сверхскоростной фотосъёмки, достигаются L_v до 10^{11} кд/м² ($T_B \sim 3 \cdot 10^4$ К). Искровой разряд с наименьшими длительностями τ — реализуется при мин. индуктивности разрядного контура в лаб. источниках для импульсного фотолитоиза или для сверхскоростной фотосъёмки. Разновидностями искрового разряда, применяемыми в эмиссионной спектроскопии, является вакуумная искра, в к-рой возбуждаются спектры многозарядных ионов, и скользящий разряд, развивающийся по поверхности подложки из термостойкого диэлектрика различной формы, размерами несколько см.

Лазерная плазма, образующаяся при фокусировке мощного импульса лазерного излучения в плотном газе (лазерная искра, $T_B=(2-4,5) \cdot 10^4$ К) или на твёрдой мишени ($T_B=3 \cdot 10^4-1,8 \cdot 10^6$ К, $S=10^{-3}-10^{-1}$ см²), позволяет получить яркую вспышку ($\tau=$