

## 2.7. SPINDULIUOTĖS IR KŪNO SPALVOS

*Spinduliuotės ir kūno* optiniam apibūdinimui naudojama *spalvos* sąvoka. „Spalvos“ reiškinys yra nepaprastas. Kad suprasti spalvos esmę, vien optikos neužtenka. Reikia naudoti fiziologijos, psichologijos, matematikos, estetikos, etnografijos, archeologijos, meno, filosofijos metodus. Aristotelis yra pareiškęs: „Matoma šviesoje yra spalva, nes spalva nematoma be šviesos“.

Spalva yra spinduliuotės poveikio žmogaus akiai pasekmė, savotiškas pojūtis. Skirtingų spinduliuočių poveikis žmogui ir jo psichikai yra savitas. Šiuolaikinė trikomponentė spalvų regėjimo teorija teigia, kad akies tinklainėje yra trijų rūšių kolbutės, kurios skirtingai reaguoja į įvairios spektrinės sudėties šviesą. Tai **r** jutikliai, labiausiai reaguojantys į raudonąją, **g** jutikliai – į žaliąją ir **b** jutikliai – į mėlynąją spalvą.

*Spalva* yra regimosios spinduliuotės charakteristika, kuria stebėtojas gali nusakyti skirtumus tarp dviejų regimų laukų, kurių forma, matmenys ir struktūra yra vienodi, o skiriasi skleidžiamosios arba atspindimosios spinduliuotės spektrinė sudėtis ir intensyvumas. Spalvos skirstomos į *chromatines* (spalvingąsias) ir *achromatines* (n spalvingąsias – baltoji, juodoji, pilkoji). Spalvos skiriasi vienokiu ar kitokiu atspalviu (spalvos tonu) ir spalvos grynumu (sodrumu)

*Atspalvis* yra regimojo pojūčio savybė, apibūdinama bangos ilgiu tokios monochromatinės spinduliuotės, kurią sumaišius su baltąja spinduliuote gaunama tiriamosios spinduliuotės spalva.

Spalvos *grynumą* nusako tam tikro atspalvio monochromatinės spinduliuotės dalis, kurią sumaišius su baltąja spinduliuote sukuriama vizualus tapatumas su nagrinėjama spinduliuote.

Didžiausiu grynumu pasižymi *spektro* spalvos ir *purpurinės* spalvos – pereinamosios tarp raudonosios ir violetinės, sukuriama maišant įvairiais santykiais šias kraštines regimojo spektro spalvas ( $\lambda_r = 720$  nm,  $\lambda_v = 380$  nm).

Spalva nevisiškai nusako spinduliuočių spektrinę sudėtį, nes netgi skirtingos spektrinės sudėties spinduliuotės vizualiai gali būti neatskiriamos, nors kitais atvejais nedideli spektrinės sudėties pokyčiai lengvai pastebimi. Tam tikrų monochromatinių spinduliuočių spalvų, vadinamų *papildomomis spalvomis*, kiekybinis mišinys yra neatskiriamas nuo baltos dienos šviesos, kurios spektras yra ištisinis. Kiekvienai pagrindinei spalvai yra papildomoji (pagrindinė spalva + papildomoji spalva = baltoji spalva). Viena

papildomoji spalva yra sudaryta iš dviejų pagrindinių. Antai geltonoji (raudonoji + žalioji) yra papildomoji mėlynajai (nes mėlynoji + geltonoji = baltoji), purpurinė (raudonoji + mėlynoji) – papildomoji žaliajai, o žydroji (žalioji + mėlynoji) – papildomoji raudonajai.

Dauguma mus supančiųjų daiktų yra nespinduliuojantys, jie atspindi šviesą ir suvokiami pagal tūrio formą ir *nuspalvinimą*, kuris apibūdinamas spektrine atspindžio kreive. Pagal šviesių ir tamsių vietų pasiskirstymą regėjimo lauke (šviesos šešėlius) nusakoma daikto tūrio forma ir atskirų paviršiaus dalių orientacija spinduolio atžvilgiu. Žmogaus suvokiama spalva priklauso tiek nuo paties objekto spalvos, tiek ir nuo jį supančiųjų objektų bei fono spalvų.

Spinduliuotės spalva apibūdinama *spalviu*, kuri pagrindinai nusako spinduliuotės spektrinę sudėtis. Tačiau ir skirtingos spektrinės sudėties spinduliuotės gali būti vienodo spalvio. Pojūčiai, atsiradę dėl **rgb** jutiklių sužadavimo lygių santykio skirtumo, vadinami *spalvio jutimu*, t. y. suvokiama spalva. Spalvio jutimas leidžia žmogui skirti vienodo skaisčio spinduliuočių skirtingas spalvas. Vienodą spalvio jutimą sukeliančios spinduliuotės vadinamos *vienspalvėmis*.

Nagrinėjant spalvas reikia žinoti *Grasmano dėsnis* :

1. *Tolydumo* dėsnis. Esant bet kokiam tolydiniam spinduliuotės kitimui, spalva kinta tolydžiai.

2. *Adityvumo* dėsnis. Dviejų spinduliuočių sumos spalva priklauso tik nuo dedamųjų spinduliuočių spalvų.

3. *Trimatiškumo* dėsnis. Bet kokios keturios spalvos yra tiesiškai susietos (yra ir tiesiškai nepriklausomų spalvų trejetai).

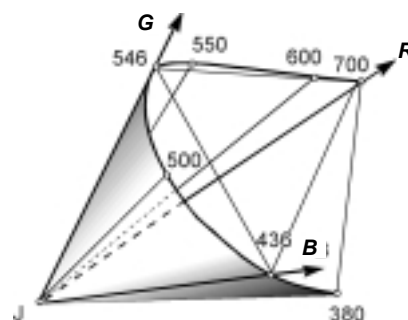
Kokios nors spinduliuotės spalvos nusakymas yra subjektyvus dėl pojūčių, kurie įvairiems žmonėms yra skirtingi ir priklauso nuo stebėjimo sąlygų.

Žmogaus akies spektrinis jautris skirtingoms regimojo spektro sritims yra nevienodas, priklauso nuo bangos ilgio. Saulės spektre didžiausią galią turi gelsvai žalioji spinduliuotė. Žmogaus akis istoriškai adaptavosi prie Saulės šviesos energinio pasiskirstymo ir tapo jautriausia šiai spinduliuotei (555 nm). Yra daug dirbtinių spinduolių, turinčių vienokią ar kitokią spektrinę sudėtį. Dienos šviesa irgi yra įvairių fazių – tiesioginių Saulės spindulių šviesa, saulėto dangaus šviesa, ryškaus dangaus šviesa ir kt. Dienos šviesa priklauso nuo metų ir paros laiko, nuo atmosferos būsenos. Todėl vietoje labai plačiame ruože besikeičiančios dienos šviesos naudojami dirbtiniai baltosios šviesos spinduoliai.

Spalvos matavimas iš esmės skiriasi nuo kitų fizikinių dydžių matavimų. Čia negalima panaudoti standartinių metrologijos metodų, kuriuose matuojamasis parametras lyginamas su etalonu ir nustatomas kiek kartų didesnis ar mažesnis už etaloną. Spalvoms toks matavimas principaliai negalimas – negalima pasakyti, pvz., kad raudonoji spalva tiek tai kartų didesnė ar mažesnė už mėlynąją.

*Kolorimetrijoje* (spalvų matavimo metuose, skirtuose kiekybiškai įvertinti spalvą ir spalvų skirtumą) sukurtos sistemos, kuriose spalva matuojama kiekybiškai ir išreiškiama etaloninėmis spinduliuotėmis, maišomomis tam tikromis proporcijomis. Tokios objektyvios spalvos išraiškos sukurtos griežtai fiksuotomis standartinėmis stebėjimo sąlygomis.

Spalvos charakteristika kolorimetrijoje yra trimatė, t. y. spalva kiekybiškai išreiškiama trimis tarpusavyje susietais parametrais. Todėl spalva kolorimetrijoje pateikiama trijų dedamųjų vektoriumi tiesinėje erdvėje, vadinamoje *spalvų erdve* (2.7.1 pav.). Visų spalvos vektorių pradžia yra bendra. Taškas *J*, atitinkantis koordinatės sistemos pradžią, yra *juodasis* taškas – nulinio skaisčio taškas (nėra šviesos). Iš spalvų erdvės koordinatės pradžios išeina aibė spalvos vektorių. Visi realiųjų spalvų vektoriai yra kūginėje erdvėje, kurią riboja monochromatinės spinduliuotės ir purpurinių spalvų vektoriai.



2.7.1 pav. Spalvų erdvė

Trijų spinduliuočių spalvos, kuriomis išreškiama charakterizuojamoji spinduliuotė, vadinamos *pagrindinėmis spalvomis*. Pagrindinėmis gali būti bet kokios trys tiesiškai nepriklausomos spalvos, t. y. nė viena iš jų negali būti sukurama kitų dviejų suma (arba tiesinė kombinacija). Tai vektorių nekomplanarumo sąlyga. Tokių spalvų trijų, sudarančių spalvos koordinatės sistemą, gali būti daug. 1931 m. Tarptautinė apšvietimo komisija (TAK) įvedė standartinę sistemą **RGB**, kurioje pagrindinės spalvos yra raudonoji **R** (red,  $\lambda = 700,0$  nm), žalioji **G** (green,  $\lambda = 546,1$  nm) ir mėlynoji **B** (blue,  $\lambda = 435,8$  nm). Jas maišant galima sukurti daugumą realiai pasitaikančių spalvų. Bet kokia matuojamoji spalva **S** gali būti pateikta trimatėje spalvų erdvėje koordinatėmis  $R', G', B'$ , vadinamomis *spalvos koordinatėmis*. Taigi spalvos koordinatės yra trijų pagrindinių spalvų kiekiai, padedantys atkurti reikiamą spinduliuotės pojūtį tam tikroje trispalvėje sistemoje.

Vizuali matuojamosios spalvos  $S$  ir trijų pagrindinių spalvų mišinio tapatybė išreiškiama vektorine *spalvos lygtimi*

$$S = R' R + G' G + B' B, \quad (2.7.1)$$

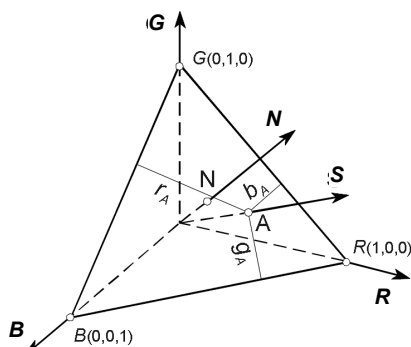
kuri nusako nagrinėjamąją spalvą. Bet kokia spalva kolorimetrijoje suprantama kaip vektorinė trijų dedamųjų suma.

Apšvietus baltą paviršių vienu metu trimis šviesos srautais  $R$ ,  $G$  ir  $B$ , ekrane galima pamatyti įvairias spalvas. Esant tam tikroms  $R$ ,  $G$ ,  $B$  vertėms, susidaro baltoji spalva. Tokių spinduliuočių srautai vadinami vienetinais (arba *vienetinėmis spalvomis*).

Spalvų erdvės koordinačių ašių išsidėstymas yra gana laisvas. Pasirenkant pagrindines spalvas svarbus yra baltosios spalvos vektorius. Jis turi būti vienodai nutolęs nuo pagrindinių spalvų vienetinių vektorių, t. y. nuo koordinačių sistemos ašių. Labiausiai nutolę nuo baltosios spalvos vektoriaus yra monochromatinės spinduliuotės spalvos vektoriai. Realiosios spalvos vektorius yra erdvėje tarp baltosios spalvos ir atitinkamos pagal atspalvį monochromatinės spinduliuotės vektoriaus. Bet kokia realioji spalva sukurama maišant baltąją ir tokio pat atspalvio monochromatinę spalvą.

Baltosios spalvos vektorius  $N$  kerta *vienetinių spalvų plokštumą* taške  $N$ , kuris yra vienetinių vektorių  $R$ ,  $G$ ,  $B$  viršūnių sudaromo trikampio centre (2.7.2 pav.). Baltoji spalva gaunama tada, kai vienetinių spalvų skaisčių santykis yra toks:

$$L_R : L_G : L_B = 1 : 4,5907 : 0,0601. \quad (2.7.2)$$



2.7.2 pav. Vienetinių spalvų plokštuma (spalvos trikampis)

Ši lygtis tiksliai nusako baltosios spalvos sąvoką. Baltoji spalva – tai spalva, kuri sukurama sumaišius tris pagrindines spalvas dedamąsias  $R$ ,  $G$  ir  $B$  santykiu, išreikštu (2.7.2) lygtimi. Iš (2.7.2) lygties išplaukia, kad tik viena iš  $L_R$ ,  $L_G$  ir  $L_B$  verčių yra nepriklausoma, ją galima pasirinkti laisvai, bet standartiniuose matavimuose toliau jos nekeisti.

Bet koks spalvos vektorius  $S$  (arba jo tęsinys) kerta vienetinę plokštumą taške  $A$ , kuris nusako nagrinėjamąsios spinduliuotės spalvą. Vienetinės plokštumos sritis trikampio viduje vadinama *spalvio diagrama* (arba *spalvos trikampiu*). Jo viršūnės nusako pagrindinių spalvų spalvius. Taško  $A$  vieta

spalvos trikampyje apibūdinama *spalvio koordinatėmis*  $r_A, g_A, b_A$  – tai atstumai iki trikampio kraštinių. Jei  $r_A = g_A = b_A = 1/3$ , gaunamas baltosios spalvos taškas. Spalvio koordinatės  $r, g, b$  yra spalvos koordinatė ir jų sumos (modulio) dalmuo:

$$r = \frac{R'}{R' + G' + B'}; \quad g = \frac{G'}{R' + G' + B'}; \quad b = \frac{B'}{R' + G' + B'}. \quad (2.7.3)$$

Bet kuri spalva  $S(R', G', B')$ , kurios spalvio taškas  $S(r, g, b)$  yra spalvos trikampio viduje, gali būti sukuriama sumuojant (maišant) teigiamas **RGB** sistemos pagrindinių spalvų vertes (kiekius). Tačiau, jei spalva nėra nagrinėjamos sistemos trikampio viduje, viena arba dvi spalvos koordinatės tampa neigiamomis. Tai reiškia, kad matuojamoji spalva negali būti sukuriamai maišant pagrindines spalvas. Tačiau sumaišius matuojamąją spalvą su ta pagrindine spalva, kurios viena koordinatė yra neigiama, sukuriama tokia pati spalva, kaip ir dviejų kitų pagrindinių spalvų mišinys. Pvz., išraišką

$$S = -R' R + G' G + B' B$$

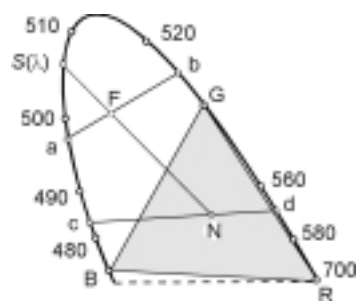
reikia interpretuoti taip:

$$S + R' R = G' G + B' B.$$

Grynųjų spalvų  $S(\lambda)$  spalvos lygtis yra tokia:

$$S(\lambda) = R'(\lambda) R + G'(\lambda) G + B'(\lambda) B. \quad (2.7.4)$$

Taškų  $S(\lambda)$  visumos linija (2.7.3 pav.) vadinama *grynųjų spalvų linija* (spalvio grafikas) – tai monochromatinių spinduliuočių spalvų vektorių susikirtimo su vienetine plokštuma taškų visuma. Visos gryniosios spalvos, išskyrus tris pagrindines (**R, G, B**), yra už spalvos trikampio ribų. Trikampio svorio centre yra taškas N, žymintis baltąją spalvą. Tiesėje, jungiančioje raudonosios ( $\lambda = 700$  nm) ir violetinės ( $\lambda = 380$  nm) spalvų spalvių taškus, išsidėsčiusios purpurinės spalvos, o plokštumoje tarp grynųjų spalvų linijos ir purpurinių spalvų linijos – visos galimos realiosios spalvos. Tiesėje, jungiančioje baltąją spalvą N su kokia nors grynąja spalva  $S(\lambda)$  išsidėsčiusios visos spalvos, kurios gali būti sukuriamos maišant baltąją spalvą su



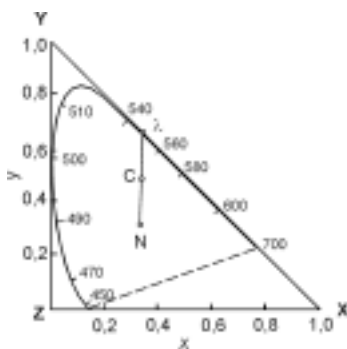
2.7.3 pav. Spalvos grafikas **RGB** sistemoje

$S(\lambda)$  spalva. Jos yra vienodo atspalvio, bet skiriasi spalvos grynumu dėl skirtingo baltosios spalvos kiekio. Taške N visų atspalvių šviesos grynumas lygus nuliui, o grynųjų spalvų linijos taške – 100 %.

Kaip minėta, bet kokia negrynoji spalva gali būti sukuriama maišant įvairiausias spalvų poras. Nubrėškime bet kokią tiesę per tašką F (2.7.3 pav.), apibūdinantį kokios nors spalvos  $F$  spalvę. Grynųjų spalvų liniją ji kerta a ir b taškuose. Šioje tiesėje bet kokios dvi spalvos, išsidėsčiusios skirtingose taško F pusėse, sumaišytos atitinkamais kiekiais sukuria spalvą  $F$ . Jei tiesė nubrėžta per spalvos trikampio centrą N (2.7.3 pav., tiesė cd), tai sumuojant bet kokias dvi spalvas, išsidėsčiusias skirtingose taško N pusėse, susidaro baltoji spalva. Svarbu tik parinkti tokių spalvų intensyvumų santykį. Kaip minėta, šios spalvos vadinamos papildomosiomis. Suprantama, tokių spalvų porų kiekis yra be galo didelis.

Spalvos trikampis suteikia daug informacijos apie spalvas. Nors sumavimo variantų yra labai daug, tačiau kiekvienu atveju gaunami visiškai konkretūs duomenys. Dar vienas paprastas pavyzdys. Tarkime, kad maišomos dvi grynosios spalvos  $F_a$  ir  $F_b$ . Maišant sukuriamos spalvos, kurių spalviai išsidėsto tiesėje ab. Visos jos nepriklauso grynosioms spalvoms. Iš čia išplaukia išvada: *maišant dvi grynasias spalvas, negalima sukurti kitos grynosios spalvos.*

Visoms spalvoms, kurių spalvio taškai yra spalvos trikampio viduje (2.7.3 pav.), spalvos koordinatės yra teigiamos, o spalvoms, kurių spalvio taškai yra už trikampio ribų, viena iš spalvos koordinatė yra neigiama. Nagrinėjamoje sistemoje spektrinių spalvų linija yra už trikampio ribų. Ji spalvos grafike riboja realiųjų spalvų lauką. Iš to išplaukia, kad **RGB sistemoje ne visas realiąsias spalvas galima sukurti maišant tris pagrindines spalvas.**



2.7.4 pav. Spalvos grafikas XYZ sistemoje

Neigiamos realiųjų spalvų koordinatės yra nepatogios daugelyje skaičiavimų, todėl 1931 m. TAK patvirtino kitą standartinę spalvų nustatymo sistemą **XYZ**, kurioje spalvos trikampis yra stačiakampis. Pagrindinės spalvos **X, Y, Z** parinktos taip, kad visas realiųjų spalvų laukas būtų šio trikampio viduje (2.7.4 pav.). Tada **X, Y, Z** spalvos yra už **RGB** sistemos grynųjų spalvų linijos ribų, t. y. jos yra nerealios. Tiesioginiais matavimais spalvos koordinatė **XYZ** sistemoje gauti negalima. Jos nustatomos perskaičiuo-

jant duomenis, gautus pagal pagrindines prietaiso spalvas.

Sąryšis tarp vienetinių **XYZ** sistemos ir **RGB** sistemos spalvų išreiškiamas šiomis lygtimis:

$$\left. \begin{aligned} X &= 2,36461 R - 0,51515 G + 0,00520 B, \\ Y &= -0,89654 R + 1,42640 G - 0,01441 B, \\ Z &= -0,46807 R + 0,08875 G + 1,00921 B. \end{aligned} \right\} \quad (2.7.5)$$

Spalvos lygtis **XYZ** sistemoje užrašoma taip:

$$S = X'X + Y'Y + Z'Z; \quad (2.7.6)$$

čia  $X', Y', Z'$  yra spalvos koordinatės, o  $X, Y, Z$  – pagrindinių spalvų vienetiniai vektoriai.

Spalvio koordinatės **XYZ** sistemoje nusakomos analogiškai kaip ir **RGB** sistemoje:

$$x = \frac{X'}{X' + Y' + Z'}; \quad y = \frac{Y'}{X' + Y' + Z'}; \quad z = \frac{Z'}{X' + Y' + Z'}. \quad (2.7.7)$$

Taigi spinduliuotės spalvą galima nusakyti kiekybiškai ir kokybiškai. Kiekybinė spalvos charakteristika yra skaitis arba spalvos modulis, kuris lygus spalvos koordinačių  $R', G', B'$  (arba  $X', Y', Z'$ ) sumai. Spalvos kokybė nusakoma jos trispalviais koeficientais  $r, g, b$  (arba  $x, y, z$ ), t. y. tuo santykiu, kuriuo reikia sumaišyti tris pagrindines spalvas **R, G, B** (arba **X, Y, Z**), kad mišinio spalvos kokybė būtų tokia, kaip nagrinėjamosios spalvos.

Tačiau trispalviai koeficientai nėra vieninteliai spalvos kokybę nusakantieji parametrai. Dar yra metodas, kuriame naudojami du dydžiai – *atspalvis* ir *spalvos grynumas*.

Tarkim, kad taškas N (2.7.4 pav.) atitinka baltąją spalvą ir spalvio koordinatės yra  $x_N, y_N$ . Tiesė, nubrėžta per mus dominantį tašką  $C(x, y)$ , kerta grynujų spalvų liniją  $\lambda(x_\lambda, y_\lambda)$  taške. Šis taškas atitinka tam tikros monochromatinės spinduliuotės bangos ilgį  $\lambda$ . Išsidėsčiusių  $N\lambda$  tiesėje visų taškų  $C_i$  spalviai nusakomi tuo pačiu atspalviu, kurį lemia bangos ilgis tokios monochromatinės spinduliuotės, kurią sumaišius su baltąja sukuriama norima spalva. Atspalvį patogų žymėti bangos ilgiu  $\lambda$ .

Antrasis dydis, nusakantis spinduliuotės spalvą, yra spalvos grynumas – tai monochromatinio skaisčio dedamosios  $B_\lambda$  ir sukurtojo mišinio pilnutinio skaisčio, kuris lygus monochromatinio ir baltojo skaisčių dedamųjų  $B_\lambda$  ir  $B_N$  sumai, dalmuo:

$$p = \frac{B_\lambda}{B_\lambda + B_N}.$$

Spalvos grynumą nusako taško C padėtis tiesėje  $N\lambda$  ir rodo, kaip chromatiškumas yra arti spalvos linijos perimetro.

Taigi spinduliuotės spalvą galima nusakyti  $x, y$  arba  $\lambda, p$ . Tarp šių parametru yra sąryšis. Nustačius trispalvius koeficientus  $x_\lambda, y_\lambda$  ir žinant  $x_N, y_N$ , taško  $C(x, y)$  spalvos grynumas išreiškiamas taip:

$$p = \frac{y_\lambda}{y} \frac{NC}{N\lambda} = \frac{y_\lambda}{y} \frac{y - y_N}{y_\lambda - y_N} = \frac{y_\lambda}{y} \frac{x - x_N}{x_\lambda - x_N}. \quad (2.7.8)$$

Spalvos matuojamos prietaisais, vadinamais *kolorimetrais* ir *spalvų komparatoriais*. Tai specialūs prietaisai, kurie sugraduoti pagal spalvų skalės arba spalvų atlasus, ir matuojamasis bandinys lyginamas su jų spalvomis. Spalvų komparatorius skirtas greitai esantiems stebimiems laukams įvertinti, kai vienas laukas apšviestas standartine, o kitas – nežinomąja spinduliuote.

Spalvų matavimo prietaisais galima palyginti matuojamąjį bandinį su etalonu dviejuose gretimuose fotometriniuose laukuose. Etalonai yra trijų fiksuotos spektrinės sudėties spinduliuočių mišinys, o fotometriniu lauku apšvieta kiekvienam iš jų parenkama matavimo metu. Šioms apšvietoms proporcingi dydžiai nustatomi iš prietaiso rodmenų – nustatomos matuojamojo bandinio spalvos koordinatės.

Nagrinėjant *kūnų spalvas*, reikia atkreipti dėmesį į tai, kad jas apsprendžia medžiagos savybės ir sąveika su krentančiąja spinduliuote. Tai susiję su šviesos sugertimi, atspindžiu bei sklaida. Kūnų spalvas pagrindinai lemia rezonansiniai medžiagos dalelių dažniai, ties kuriais pasireiškia selektyvioji sugertis bei atspindys. Tai gali vykti tiek visame medžiagos tūryje, tiek ir paviršiuje.

Jei rezonansinis dažnis  $\omega_{0i}$  yra ultravioletinėje srityje, regimoje spektro srityje nėra selektyviosios sugerties ir medžiaga yra beveik bespalvė ir skaidri (pvz., stiklas). Kai nuosavieji dažniai  $\omega_{0i}$  yra regimojoje spektro srityje, atitinkamos šios srities dalys sugeriamos ir medžiaga nuspalvinama papildančiosiomis spalvomis. Pvz., violetinio rašalo spalva indelyje yra violetinė todėl, kad pereinant baltajai šviesai jo storį sugerama gelsvoji spektro sritis. Popieriaus lape violetinis rašalas irgi yra violetinės spalvos, nes popieriaus paviršiaus plaušeliai prisigeria rašalo. Šviesos atspindys (sklaida) vyksta kažkokiam popieriaus paviršiaus sluoksniu storių, kuria-



me įmirkę plaušeliai sugeria gelsvąją spektro sritį. Tačiau (!), jei rašalo lašas nukrenta ant paviršiaus, kuris neįmirksta rašale (pvz., stiklo paviršius), tai išdžiuvusi rašalo dėmė yra gelsva. Šiuo atveju tokia spalva susidaro ne dėl selektyviosios sugerties, o dėl selektyvaus šviesos atspindžio.

Įspūdingos yra aukso spalvos. Storas aukso gabalėlis yra gelsvai rausvas. Tačiau labai plona aukso plėvelė pereinančioje šviesoje atrodo mėlyna. Pirmuoju atveju aukso spalvą lemia selektyvusis atspindys, o antruoju – selektyvioji sugertis.

Taigi atspindint šviesai nuo medžiagos paviršiaus, *labiausiai atspindi tų ilgių bangas, kurios pereinant medžiagas labiausiai sugeriamos*. Todėl kūno spalva, nusakoma selektyviuoju atspindžiu, yra papildančioji to kūno spalvai, kuri nusakoma selektyviaja sugertimi.