

*Constantin MĂRUȚOIU,  
Ioan BRATU,  
Zaharia MOLDOVAN,  
Laura TROȘAN,  
Victor Constantin MĂRUȚOIU*

**Cuvinte cheie:** expertizare științifică, analize chimice, spectroscopie, microscopie

**Keywords:** scientific expertise, chemical methods, spectroscopy, microscopy

Icoanele folosite pentru rugăciune (chip, portret), care datează din primele secole ale creștinismului, nu au ajuns până la noi, dar le cunoaștem atât din Tradiția Bisericii, cât și din mărturiile istorice. Studiind fiecare icoană luată în parte, Tradiția bisericească mărturisește apariția primelor icoane încă din timpul vieții Mântuitorului și din perioada imediat următoare Lui [1]. Astfel, în Istoria bisericească a lui Eusebiu de Cezareea găsim următoarele cuvinte: „Am văzut o mulțime de portrete ale Mântuitorului, ale lui Petru și Pavel, care s-au păstrat până astăzi” [2]. Această mărturie a lui Eusebiu este cu atât mai valoroasă, cu cât el personal avea o poziție antagonică față de icoane. De aceea referințele sale la portretele pe care le văzuse sunt însoțite de comentariul dezaprobator, că sunt un obicei păgân.

Chiar din primele secole, arta creștină a fost simbolică, iar acest simbolism nu era în mod exclusiv caracteristică acelei perioade a vieții creștine. El este în chip esențial inseparabil de arta bisericească, pentru că realitatea duhovnicească pe care o reprezintă nu poate fi astfel transmisă decât prin simboluri. În primele secole de creștinism acest simbolism este mai ales iconografic, adică legat de o temă. Se folosesc simboluri din Vechiul și Noul Testament, dar și din mitologia păgână (Cupidon și Psyche, Orfeu etc.). Utilizând aceste mituri, creștinismul le restabilește sensul adevărat și profund, umplându-le de un nou conținut. Artă creștină moștenește tradițiile artei antice grecești și își atrage elemente de artă din Egipt, Siria, Asia Mică etc., introduce în Biserică toată moștenirea ei și își folosește realizările pentru împlinirea și perfecționarea limbajului său pictural, transformându-l în întregime pentru a corespunde cerinței dogmelor creștine. Icoana conține și transmite același adevăr ca și Scripturile așa cum afirmă și Sfântul Vasile cel Mare: „Ceea ce cuvântul transmite prin auzire, pictura arată în tăcere prin imagine” [3].

Procesul de pregătire a unei icoane are un caracter al său complex și cuprinde o serie de operații care cer multă îndemânare și experiență. Materialul tradițional cel mai convenabil a fost întotdeauna lemnul, a cărui selectare este de o foarte mare importanță atât pentru pictarea icoanei, cât și pentru păstrarea ei. Cele mai potrivite sunt suporturile de lemn nerășinos, cum ar fi teiul, arinul, mesteacănul, față de care grundul prezintă cea mai bună aderență, chiparosul și altele. Bradul este și el folosit, dar specia cea mai puțin rășinoasă (zada). Lemnul ales pentru icoană trebuie să fie complet uscat, fără noduri și nivelat cu atenție. Pentru a-l proteja de posibilitatea de a se deforma sau de a crăpa prea devreme, se inserează pe spate, fără a se fixa, două bare orizontale confecționate dintr-un lemn mai tare. Pe fața suportului de lemn se face de obicei o incizie ale cărei margini servesc drept ramă pentru icoană. Această ramă naturală are o semnificație practică, pentru că întărește rezistența icoanei la deformări și, de asemenea, permite mâinii să se sprijine pe lemn, fără a atinge pictura în timpul lucrului. Mai mult, ea corespunde sensului icoanei: dacă rama unui tablou accentuează impresia unei

Constantin Măruțoiu,

Victor Constantin Măruțoiu

Universitatea “Babeș-Bolyai” Cluj-Napoca,  
Facultatea de Teologie Ortodoxă,  
Piața Avram Iancu, nr.18, Cluj-Napoca

Ioan Bratu

Zaharia Moldovan

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare  
pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare  
Str. Donăth, nr. 65-103, Cluj-Napoca

Laura Troșan

Muzeul Etnografic al Transilvaniei  
Str. Memorandumului, nr. 21, Cluj-Napoca

iluzii, aici marginile icoanei joacă rolul opus, de a împiedica impresia de iluzie. În vederea asigurării unei coeziuni mai puternice cu grundul, suprafața lemnului se crestează fin cu un instrument ascuțit. Această suprafață înăsprită se acoperă cu clei lichid și se usucă bine, timp de o zi și o noapte. Apoi se lipsește pe ea o bucată de pânză de in țesută rar, care slujește ca strat-suport pentru grund. Acest strat este foarte important pentru că mărește aderența grundului pe panoul de lemn, împiedică lemnul să crape, iar atunci când începe să se deformeze, împiedică grundul să se desprindă.

Următoarea etapă este grunduirea lemnului cu o pastă formată din praf de cretă (ghips, albastru, var etc.) și clei de tâmplărie sau clei de pește. Cleiul de tâmplărie se obține prin fierberea oaselor, pieilor, tendoanelor etc. acest clei este de mai multe feluri și are diferite denumiri: de piele, de blană, de răzături de piele, de oase, de tâmplărie, de zugrăvit, granulat – toate acestea fiind varietăți ale cleiului de tâmplărie, deosebindu-se însă printr-o fabricație întrucâtva diferită. Iconarii din vechime preferau pentru grund cleiul din răzături de piele, clei care se distingea printr-o mare transparență și o bună rezistență. Praful de cretă trebuie să fie fin și bine sortat în care să nu fie particule nemăcinate.

Grundul se prepară și se aplică pe lemnul pregătit în modul următor. În soluția de clei cu concentrație de 8-10% se pune cretă cernută într-o astfel de cantitate încât, după omogenizare să se obțină consistența unei smântâni lichide. Se aplică, folosind o pensulă lată sau pur și simplu se toarnă în câteva locuri dar, și într-un caz și altul se freacă bine cu mâna, pentru ca grundul să umple bine toate ochiurile pânzei și în ele să nu rămână aer. Măinile trebuie să fie absolut curate, deoarece o pată de grăsime formată întâmplător poate strica totul.

Acest proces se numește în iconografie spoire (adică albire) și poate fi repetat de două-trei ori. Straturile subțiri se aplică doar după uscarea completă a stratului precedent. Cu cât straturile de grund sunt mai subțiri, cu atât este mai mică posibilitatea de a crăpa grundul. Unii meșteri iconari au aplicat până la 10 straturi de grund sau chiar mai mult.

Lemnul grunduit definitiv și foarte bine uscat este șlefuit cu piatră ponce și șmirghel de granulații diferite. În cazul pictării icoanelor pe pânză se confecționează o ramă sau un cadru de 70x80 cm sau 50x60 cm. Pânza se taie ceva mai mare și se întinde pe ramă. După aceasta, toate procesele din cadrul grunduirii lemnului se execută în aceeași succesiune pe pânză, însă pe ambele părți concomitent.

După prelucrarea unei părți se așteaptă 30-40 de minute și se aplică grund pe cealaltă față. Straturile trebuie să fie subțiri și procesul se repetă numai după uscarea completă a straturilor, aplicate anterior.

Când grosimea pânzei atinge 3-4 mm ea este șlefuită cu piatra ponce, având ca suport o suprafață netedă, mai întâi pe o față și apoi pe cealaltă, după ce au trecut 20-30 de minute.

Apare întrebarea: unde și când a apărut această metodă de grunduire a lemnului pentru icoană? Este cunoscut faptul că, încă în urmă cu 4000 de ani înainte de Nașterea lui Iisus Hristos, egiptenii, înțelegând veșnicia într-un mod aparte, se străduiau întâi de toate să le asigure morților păstrarea nestrucată a trupului fără de care, după credința lor, nu putea trăi sufletul. Trupul îmbălsămat al mortului era așezat într-un sarcofag de lemn, care urmărea formele mari ale trupului. Pe acesta îl lipeau cu pânză, îl grunduiau și pictau în tempera chipul celui care a trecut în veșnicie [4].

Biserica creștină a preluat pentru icoană această tehnică experimentată de veacuri. Respectul profund pentru sfințenia imaginii iconografice a pretins și un suport temeinic. La icoanele vechi, toată suprafața de lucru a lemnului era lipită și acoperită cu pânză. În secolul al XVI-lea, unii meșteri au început să folosească pânza parțial: lipeau pânză doar pe locurile periculoase care aveau, prin structură sau prin alcătuirea panoului, un mare risc de a crăpa (la capetele lemnului, în mijloc, pe locurile de îmbinare ale scândurilor și în locul nodurilor sau chiturilor).

Către sfârșitul veacului al XVII-lea și în veacul următor, grundul era aplicat direct pe lemn. În timp grundul și-a schimbat compoziția, deoarece tempera era înlocuită cu culorile în ulei: au început să adauge ulei vegetal (ulei de in, de cânepă etc.). arareori, în secolul XVIII, se prepară grundul cu gălbenuș de ou, clei și o mare cantitate de ulei. Pentru ca lemnul să nu absoarbă cleiul din grund pe suprafața acestuia se da ori cu clei ori cu ulei.

În secolul al XIX-lea, unii iconari adăugau în grund și pigmenți albi. Această tehnică se mai practică și în zilele noastre cleiul natural a fost înlocuit cu rășină sintetică de acetat de polivinil, solubilă în apă, în care se adaugă pigmenți albi sau praf de cretă.

Când suprafața grundului este pregătită se trece la executarea desenului. Desenul se face cu ajutorul unui pigment negru sau maroniu preparat cu must, zeamă de usturoi sau miere. După executarea desenului se trece la pictarea icoanei în tempera, ulei sau acrilice.

Se cunosc patru tipuri de fixare a pigmentilor pe suport. Primul necesită mai întâi aplicarea mediumului de fixare, după care se depune pigmentul sau materialul colorat – așa numită metodă „tar and feathers” când se folosesc lianți de tipul cleiurilor sau grundului vâcos și smoala. Al doilea tip, este cel întâlnit în cazul picturii frescă și în poleirea cu mordant, la care mediumul este prezent înainte ca substanțele colorate să se aplice prin difuziune sau lipire. Al treilea tip, presupune ca mediumul de fixare și pigmentul să se amestece înainte de aplicare. Aceasta este metoda folosită în cazul icoanelor. Al patrulea tip constă în aplicarea în stare lichidă a amestecului format din pigment și medium. Aceasta este foarte rar folosită, de exemplu în cazul pastelurilor, a cretei colorate etc.

Lianții utilizați la legarea și fixarea pigmentilor între ei și pe suport sau grund utilizați la icoane sunt: uleiuri sicative (ulei de in, mac, nucă, cânepă), cazeina, gălbenușul de ou, lianți pe bază de hidrați de carbon (mierea, amidonul, dextrinele, gumele) [5,6].

Cei mai importanți pigmenți utilizați la pictarea icoanelor sunt redați în tabelul 1.

Tabelul 1. Pigmenți utilizați în pictarea icoanelor  
Pigmenți anorganici

Culoare	Denumire	Formulă chimică
albastru	Azurit (albastru de munte, albastru de Germania)	$2\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$
	Albastru egiptean	$\text{CaO} \cdot \text{CuO} \cdot 4\text{SiO}_2$
	Albastru ultramarin natural (lapislazuli, lazurit)	$2\text{Na}_2\text{S} \cdot 3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
	Ultramarin artificial (albastru permanent, ultramarin franțuzesc)	$2\text{Na}_2\text{S} \cdot 3\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$
	Albastru smalț (albastru de Saxa)	$\text{SiO}_2(60-72\%), \text{K}_2\text{O} (10-21\%), \text{As}_2\text{O}_3 (0,1-8\%), \text{CoO} (2-18\%)$
	Albastru de Prusia (albastru de Berlin, de Paris, de China)	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3\text{Fe}_4$
	Albastru de cobalt	$\text{CoO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$
	Albastru de ceruleum	$\text{CoO} \cdot \text{SnO}$
alb	Alb de carbonat de calciu	$\text{CaCO}_3$
	Alb de plumb (ceruză, alb de argint)	$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$
	Alb de zinc (oxid de zinc, alb de China)	$\text{ZnO}$
	Alb de titan (titanox)	$\text{TiO}_2$
	Litopan	$\text{ZnS} \cdot \text{BaSO}_4$
	Alb de bariu (barită, alb permanent)	$\text{BaSO}_4$
	Caolin (bolus alb, argilă de China, argilă de pipă)	$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
galben	Ocru	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
	Pământ de Siena	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
	Oxid galben de fier	$\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$
	Galben de Neapole (galben de antimoniu, galben de Veneția)	$\text{Pb}_3(\text{SbO}_4)_2$
	Auripigment (orpiment)	$\text{As}_2\text{S}_3$
	Galben de plumb (Masicot)	$\text{PbO}$
	Galben de cadmiu	$\text{CdS}$
	Galben de crom (galben Baltimore)	$\text{PbCrO}_4$
	Galben de zinc (galben citron)	$\text{ZnCrO}_4$
	Galben de bariu	$\text{BaCrO}_4$
	Galben de stronțiu	$\text{SrCrO}_4$
	Galben de cobalt (aureolin)	$\text{CoK}_3(\text{NO}_2)_6$
	Galben de plumb și staniu	$\text{Pb}_2\text{SnO}_4$
Galben de nichel și titan	$\text{TiO}_2 \cdot \text{NiO}$	

Culoare	Denumire	Formulă chimică	
roșu	Ocru roșu	$Fe_2O_3$	
	Pământ de Siena ars	$Fe_2O_3$	
	Oxid roșu de fier (hematit)	$Fe_2O_3$	
	Cinabru (chinovar , vermillon)	$HgS$	
	Miniu de plumb (roșu Saturn, roșu de plumb)	$Pb_3O_4$ ( $PbO_2 \cdot 2PbO$ )	
	Roșu de cadmiu	$CdSSe$	
	Roșu de crom	$PbCrO_4 \cdot Pb(OH)_2$	
	Roșu de molibden	$7PbCrO_4 \cdot 2PbSO_4 \cdot PbMoO_4$	
	Realgar	$As_2S_2$	
brun	Umbra naturală și umbra arsă (umbră de Cipru)	$Fe_2O_3 \cdot H_2O \cdot MnO_2$	
	Pământ verde ars	$Fe_2O_3$	
	Asfalt (bitum natural)	Rocă naturală de culoare neagră-brună	
verde	Pământ verde (ocru de Boemia, ocru de Verona, prașină)	Pigment mineral natural (hidrosilicat complex de fier, magneziu, aluminiu și potasiu)	
	Verde malachit (verde de munte, verde azzuro)	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	
	Crisocola	Pigment natural ( $CuSiO_3 \cdot nH_2O$ )	
	Verdigris (verde artificial de cupru, verde de Spania, verde de Grecia, cocleală)	$2Cu(CH_3COO)_2 \cdot Cu(OH)_2 \cdot 5H_2O$	
	Verde transparent de cupru	$(C_{19}H_{29}COO)_2Cu$ (rezinat de cupru)	
	Verde Scheele	$CuHAsO_3$	
	Verde smarald (verde de Paris)	$Cu(CH_3COO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$	
	Oxid verde de crom (verde opac)	$Cr_2O_3$	
	Oxid verde transparent de crom (Viridian, verde Guignet, verde smarald)	$Cr_2O_3 \cdot 2H_2O$	
	Verde de crom (cinabru verde)	Amestecarea albastrului de Prusia cu cromat de plumb	
	Verde de cobalt (verde de zinc, verdele lui Rinmann)	$CoO \cdot ZnO$	
	Verde de titan	$Cr_2O_3 \cdot mTiO_2 \cdot nH_2O$	
	negru	Negru de cărbune	Negru din cărbune de oase (negru animal) (C 10%, $Ca_3(PO_4)_2$ 84%, $CaCO_3$ 6%; Negru de lampă (chinoros) 99% C
		Negru mineral	$Fe_3O_4$
	violet	Violet de cobalt	varietatea închisă $Co_3(PO_4)_2$ varietatea deschisă $Co_3(AsO_4)_2$
Violet de mangan (violet permanent, violet de Nürnberg)		$(NH_4)_2Mn_2(P_2O_7)_2$	

Pe lângă aceste materiale de bază în realizarea unei icoane se mai utilizează: sicativi, plastifianți și verniuri.

Sicativi sunt compușii unor metale grele (plumbul, cobaltul sau manganul) care introduși în uleiurile sicative accelerează procesul de uscare. Ei sunt catalizatori de oxidare și polimerizare.

Procedeele mai vechi de mărire a gradului de siccative a uleiurilor, constau în fierberea uleiurilor la temperaturi de peste 250 C cu oxizi de plumb. În aceste condiții se obține un ulei sicativ, dar închis la culoare datorită temperaturii ridicate de încălzire.

După procedeele mai noi, se prepară mai întâi sicativii oxizi ( de plumb, mangan, cobalt) și acizi rezinici, acizi naftenici sau acid linolenic. Se obțin săruri (săpunuri, numite sicativi) după care se introduc în uleiuri la 120-150 C (temperatură la care uleiul nu se mai brunifică).

Plastifianții sunt substanțe care incorporate în materialele filmogene le măresc flexibilitatea acestora. Din această clasă fac parte esterii unor acizi organici sau anorganici (ftalați de dibutil, dimetil sau dietil, oleat de butil, stearat de butil, tributil fosfatul tricrezil fosfatul, glicerina, polietilen glicolii, camforul etc).

Verniurile sunt soluții de substanțe organice, transparente sau slab gălbui, solubile în solvenți organici sau uleiuri sicative și care, prin uscare, formează o peliculă. Se obțin din rășini naturale și sintetice, din uleiuri

sicative, și care, prin uscare, formează o peliculă. Se obțin din rășini naturale (damar, terebentină de Veneția, chilimbarul, copalul etc) și sintetice (rășini ciclohexanonice, poliacrilice, vinilice), din uleiuri sicative, din ceară (ceară de albine, ceară de Cainauba, ceară montană, cerezina, parafină etc.) din balsamuri și din diverși solvenți organici. Se folosesc în pictura în ulei sau tempera, pentru a îmbogăți liantul (verni de pictură), pentru a îmbogăți culorile (verni de retuș), pentru a evita reacțiile nedorite între două straturi (verni izolanți) și de protecție (verni finali sau de tablou).

Din cele prezentate se poate observa că în construcția unei picturi și în special a unei icoane participă un număr restrâns de elemente chimice așa cum se poate vedea din tabelul nr.2

Tabelul 2. Elemente chimice prezente în picturi

1																	2																						
																	<u>He</u>																						
2	<u>Li</u>	<u>Be</u>															<u>B</u>	<u>N</u>	<u>O</u>	<u>F</u>	<u>Ne</u>																		
3																						<u>Ar</u>																	
4																							<u>Sc</u>	<u>V</u>	<u>Cr</u>	<u>Mn</u>	<u>Fe</u>	<u>Co</u>	<u>Ni</u>	<u>Cu</u>	<u>Zn</u>	<u>Ga</u>	<u>Ge</u>	<u>As</u>	<u>Se</u>	<u>Br</u>	<u>Kr</u>		
5	<u>Rb</u>																							<u>39</u>	<u>40</u>	<u>41</u>	<u>42</u>	<u>43</u>	<u>44</u>	<u>45</u>	<u>46</u>	<u>47</u>	<u>48</u>	<u>49</u>	<u>50</u>	<u>51</u>	<u>52</u>	<u>53</u>	<u>54</u>
6	<u>Cs</u>																							*	<u>72</u>	<u>73</u>	<u>74</u>	<u>75</u>	<u>76</u>	<u>77</u>	<u>78</u>	<u>79</u>	<u>80</u>	<u>81</u>	<u>82</u>	<u>83</u>	<u>84</u>	<u>85</u>	<u>86</u>
7	<u>Fr</u>	<u>Ra</u>																					**	<u>104</u>	<u>105</u>	<u>106</u>	<u>107</u>	<u>108</u>	<u>109</u>	<u>110</u>	<u>111</u>	<u>112</u>	<u>113</u>	<u>114</u>	<u>115</u>	<u>116</u>	<u>117</u>	<u>118</u>	
																									<u>Rf</u>	<u>Db</u>	<u>Sg</u>	<u>Bh</u>	<u>Hs</u>	<u>Mt</u>	<u>Ds</u>	<u>Rg</u>	<u>Uub</u>	<u>Uut</u>	<u>Uuq</u>	<u>Uup</u>	<u>Uuh</u>	<u>Uus</u>	<u>Uuo</u>
																									<u>57</u>	<u>58</u>	<u>59</u>	<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>64</u>	<u>65</u>	<u>66</u>	<u>67</u>	<u>68</u>	<u>69</u>	<u>70</u>	<u>71</u>
																									<u>La</u>	<u>Ce</u>	<u>Pr</u>	<u>Nd</u>	<u>Pm</u>	<u>Sm</u>	<u>Eu</u>	<u>Gd</u>	<u>Tb</u>	<u>Dy</u>	<u>Ho</u>	<u>Er</u>	<u>Tm</u>	<u>Yb</u>	<u>Lu</u>
																									<u>89</u>	<u>90</u>	<u>91</u>	<u>92</u>	<u>93</u>	<u>94</u>	<u>95</u>	<u>96</u>	<u>97</u>	<u>98</u>	<u>99</u>	<u>100</u>	<u>101</u>	<u>102</u>	<u>103</u>
																									<u>Ac</u>	<u>Th</u>	<u>Pa</u>	<u>U</u>	<u>Np</u>	<u>Pu</u>	<u>Am</u>	<u>Cm</u>	<u>Bk</u>	<u>Cf</u>	<u>Es</u>	<u>Fm</u>	<u>Md</u>	<u>No</u>	<u>Lr</u>

II - elemente chimice prezente în picturi

Cercetarea științifică prin mijloace tehnice moderne, a operelor de artă este esențială pentru desfășurarea în bune condiții a procesului de conservare și restaurare. Tehnica pune la dispoziție o serie de mijloace care permit pătrunderea în intimitatea unei picturi, disocierea elementelor constructive, analizarea lor.

Scopul acestor investigații științifice este de a intra în viața lucrării, de a-i cunoaște: structura, compoziția și comportamentul materialelor folosite la alcătuirea suporturilor, preparațiilor, pigmentilor, lianților verniurilor, tehnica de lucru, cauzele care au determinat actuala stare de conservare. De asemenea, sunt analizate maladiile interne și externe ale operei de artă, procesul ireversibil de îmbătrânire (evoluția materială a lucrării), intervențiile ulterioare și implicațiile acestora. În aceeași ordine de idei, depistarea maladiilor și alcătuirea unui studiu aprofundat, bazat pe un material documentar complex, are ca scop, în primul rând, stabilirea măsurilor practice de stopare a proceselor de degradare și apoi, restituirea imaginii, cât mai aproape de cea originală a obiectului de artă sau, mai concis formulat, un diagnostic sigur condiționează un tratament corect.

În studiul unei opere de artă este necesar să se urmeze un anumit demers, ce cuprinde într-o primă etapă cunoașterea generală a obiectului, ce poate servi drept ghid în individualizarea analizelor succesive, culminând cu analizele cantitative pentru aprofundarea tuturor problemelor specifice. [7,8]

Pe de altă parte, însă, trebuie să se limiteze numărul de analize, mai ales cu prelevarea de probe, având în vedere că majoritatea lor sunt distructive, chiar dacă nu sunt considerate invazive.

O metodă ideală de analiză a obiectelor din patrimoniu cultural ar trebui să îndeplinească următoarele condiții [9]:

- să fie nedistructivă, respectând integritatea fizică a materialului sau obiectului;
- să fie rapidă, pentru a fi analizate un număr cât mai mare de probe și din mai multe zone ale aceluiași obiect;

- să fie universală (un singur aparat să poată fi utilizat pentru analiza mai multor materiale și obiecte, cu un minim pre-tratament al probei);
- să fie sensibilă, analiza să se poată efectua atât pentru elementele majore cât și pentru cele în urme;
- să fie ușor adaptabilă, astfel încât prin aceeași tehnică să se poată obține informații despre compoziția probei, dar să se poată analiza suprafețe mici, de ordinul micro-metrilor în cazul materialelor eterogene;
- să permită analiza multi - element - printr-o singură măsurătoare să se obțină simultan informații despre mai multe elemente prezente în probă.

Actuala orientare generală este de a se limita la minim analizele micro-chimice, insistându-se mai mult pe metodele instrumentale (cunoscute sub denumirea de metode fizico-chimice) nedistructive, care nu prevăd prelevare de probe [10-12]. Acestea din urmă, pot servi la cunoașterea extensivă a operei, a caracteristicilor sale structural-funcționale, respectiv la obținerea unei diagrame de dispunere a materialelor, care ar putea fi utilă pentru individualizarea eventualelor puncte de prelevare a probelor și în studiile de compatibilizare. În acest sens, foarte des se aplică analizele de tip încrucișat, care se verifică unele cu altele sau care dau rezultate cumulative.

Achiziționarea și prelucrarea imaginilor informatice prin metode optico-electronice și gestiunea lor prin mijloace informative, poate permite crearea unei bănci de date cu multiple avantaje, cum ar fi: circulația rapidă a informației, confruntarea imediată a mai multor rezultate cu identificarea, selectarea și gruparea lor, posibilitatea de a repeta analiza în timp, urmărind astfel evoluția îmbătrânirii materialelor și controlul stării lor de conservare, precum și verificarea compatibilității dintre materialele și tehnicile de intervenție după aplicarea proceselor de conservare – restaurare [13-16].

Comportamentul materialelor supuse la astfel de analize poate permite în multe cazuri individualizarea constituenților organici și anorganici, eventualelor amestecuri și interacțiuni, cu diferențierea materialelor inițiale de cele adăugate ulterior prin intervențiile de falsificare sau de conservare și restaurare.

Analiza probelor de pictură este dificilă și datorită faptului că, probele supuse analizei sunt în cantități foarte mici, aceste opere de artă nu permit prelevarea de cantități mai mari [17].

O schemă a eșantionării probelor de analiză, a metodelor analitice adecvate precum și a prețurilor de cost a acestora este prezentată în figura 1 [18].

Metodele chimice ale analizei calitative (spot test) se bazează pe diferite reacții în care elementele și grupe de elemente ce compun substanța cercetată formează combinații chimice noi, care posedă însușiri caracteristice, cum ar fi: culoarea, forma cristalină, mirosul etc.

Semi - microanaliza este o metodă intermediară între macro - și microanaliza, care folosește histochimia (reacții de culoare). Reactivii și substanțele de analizat sunt folosiți sub forma de picătură, de unde și altă denumire, de metoda picăturii. Microanaliza are o mare sensibilitate și permite identificarea constituenților unei substanțe, chiar dacă se găsesc sub formă de urme [19].

În general, în practica identificării pigmentilor din materiale picturale, cu reactivi specifici, prin analize calitative micro și histochimice se folosesc ca etalon sistemele tabelare de date specifice fiecărui pigment, care precizează următoarele:

- compoziția chimică de bază și eventual aditivii sau impuritățile;
- denumiri mai vechi sau noi;
- originea (naturală sau de sinteză);
- data apariției și data la care a fost disponibil;
- culoarea și puterea de acoperire;
- rezistența la agenți chimici și climatici;
- solubilitatea în soluții acide sau bazice;
- compatibilitatea cu alți pigmenti;
- tehnica în care a fost sau este folosit uzual;
- reactivul specific de culoare sau procesul fizico-chimic de identificare;
- culoarea, mirosul, efervescenta sau altă modificare fizico-chimică lizibilă, ca efect, în urma reacției sau a operației fizice de identificare.

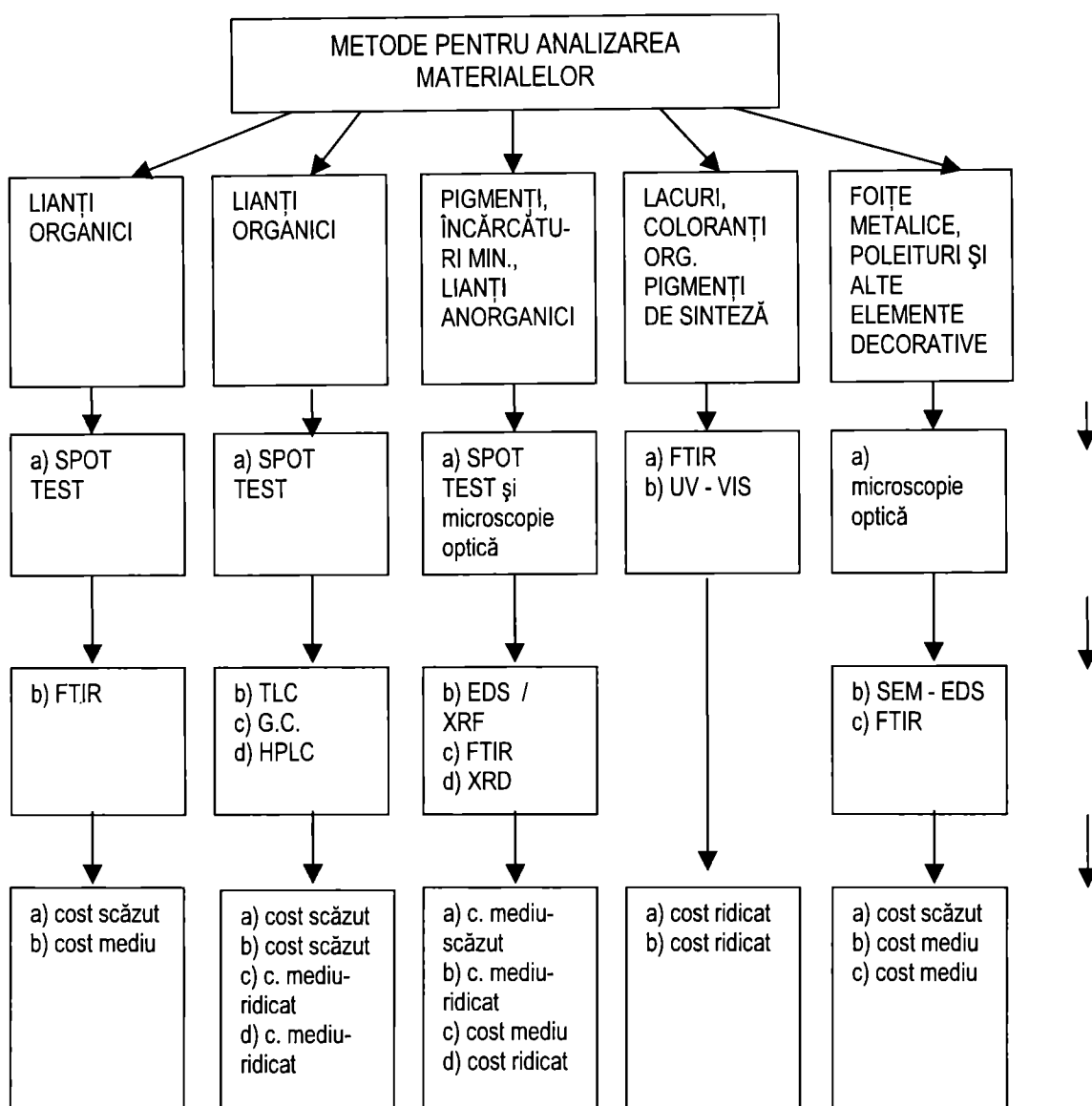


Fig. 1. Schema analizei materialelor picturale

Pe lângă aceste metode directe se cunosc metode fizico-chimice indirecte, care permit decelarea unei substanțe în mod indirect, prin măsurarea unor caracteristici fizice și chimice cu ajutorul unor instrumente. În această categorie intră spectroscopia IR, FTIR, micro - FTIR, respectiv micro - Raman, cromatografia, polarografia, analiza cu atomi marcați etc.

## Methods of Scientific Expertise of Icons (Abstract)

The work presents aspects regarding the significance of icons, the way they are made, the integrant elements, as well as the methods of scientific expertise. The chemical methods of the quality analysis (spot test) is based on different chemical reactions, while the physical-chemical ones on the measuring of some physical and chemical characteristics with the help of certain instruments. In this category are mentioned UV-VIS and IR spectroscopy, the chromatography, the fluorescence spectrometry of X rays, electronic microscopy and optical microscopy.

## Bibliografie:

- L. Uspensky, V. Lossky, Eusebiu, *Călăuză în lumea icoanei*, Editura Sophia, București, 2003.  
episcop al Cezareii Capadociei (165-340), *Istoria bisericească*, Cartea VII, cap. 18, PG 20, col 680.
- Sfântul Vasile cel Mare, Monahia Iuliana (Maria Nicolaenna Socolona), *Truda iconarului*, Ed. Sophia, București, 2001.
- I. Istudor, *Noțiuni de Chimia picturii*, Editura Daim Publishing House, București, 2006.
- I. Sandu, *Aspecte moderne privind conservarea bunurilor culturale*, Editura Performantica, Iași, 2007.
- I. Sandu, I.C.A. Sandu, A. von Saanen, *Expertizarea științifică a operelor de artă*, vol. I, Editura Trinitas, Iași, 1998.
- W. Taft Jr., J.W. Mayer, *The Science of Paintings*, Ed. Springer-Verlag, New York, 2000.
- K. Jonssens, J. Vittiglio, I. Deraedt, A. Aerts, B. Vekemans, L. Vincze, F. Wei, I. Deryek, O. Schalm, F. Adams, A. Rindby, A. Knochel, A. Simionovici and A. Snigirev, „Use of Microscopic XRF for Non – destructive Analysis in Art and Achaemetry”, *X-Ray Spectrom.*, 29, 200, 73.
- M. Bacci and M. Piccolo, „Non – destructive detection of Co (U) in paintings and glasses”, *Stud. Conserv.*, 41, 1996, 136.
- M. Bacci, M. Piccolo, B. Radicati, A. Casini, F. Lotti and L. Stefani, „Non – destructive investigation of wall painting pigments by means of fibre-optic reflectance spectroscopy”, *Science and Technology for Cultural Heritage*, 7, 1998, 73.
- M. Bacci, M. Piccolo, S. Porcinai and B. Radicati, „Spectrophotometry and colour measurements”, *Techne*, 5, 1997, 28.
- M. Bacci, F. Baldini, R. Carli and R. Liniari, „A Color Analysis of the Brancacci Chapel Frescoes”, *Applied Spectrosc.*, 45, 1991, 26.
- M. Bacci, F. Baldini, R. Carli, R. Liniari, M. Piccolo and B. Radicati, „A Color Analysis of the Brancacci Chapel Frescoes, Part. II”, *Applied Spectrosc.*, 47, 1993, 399.
- M. Hain, J. Bartl and V. Jacko, „Multispectral Analysis of Cultural Heritage Artefacts”, *Measurement Science Review*, 3, 2003, 9.
- M. Bacci, C. Casini, C. Cucci, M. Piccolo, B. Radicati and M. Vervat, „Non-invasive spectroscopic measurements on the – Il ritratto della filiastra – by Giovanni Fattori: identification of pigments and colourimetric analysis”, *J. Cultural Heritage*, 4, 2003, 329.
- M.V. Orna and M.P. Goodstein, *Chemistry and Artist Colors*, Ed. New Rochelle, New York, 1993.
- L. Appolonia, S. Volpin, *Le analisi di laboratorio applicate ai beni artistici policromi*, Ed. Il Prato, Padova, 2002.
- I. Sandu, *Aspecte moderne privind conservarea bunurilor culturale, Vol. V. Identificarea materialelor picturale*, Ed. Performantica, Iași, 2007.