

- решетки в гармоническом приближении// М. Изд. Мир, 1965. -297с.
3. Борн М., Хуан Л. Динамическая теория кристаллических решеток// М., 1958. - 357с.
 4. Born M., von Karman Th. Phys. Zeit., 13, 1912. -297 p.
 5. Raman C.V. Proc. Indian Acad. Sei., A, 18, 237,1943; A 54, 253 (1961).
 6. Bhagavantam S., Venkatarayudu T. Theory of Groups and its Applications to Physical Problems// Waltair, Andhra University, 1962.
 7. Porto S.P. S. Wood D.F. Journ. Opt. Soc. Amer., 52, 1962. -251 p.
 8. N. Avram. Întroducere în Spectroscopia Raman// Timișoara, România, 1982. -247 p.
 9. Ф.Г. Доника, В.Ф. Житарь, С.И. Радауцан. Полупроводники системы $ZnS-In_2S_3$. // Кишинев: Штиинца, 1980. -150 с.
 10. E. Aramă. Proprietățile optice ale sulfizilor multicomponenți stratificați.- Chișinău, Sirius, 2004, 198p.
 11. Ф.Г. Доника, С.И. Радауцан, С.А. Семилетов, Г.А. Киоссе, Т.В. Доника, И.Г. Мустя. Кристаллическая структура политипной формы $Zn_2In_2S_5$ (III) a. // Кристаллография, 1970, т.15, вып.4, С. 816-817.
 12. Ф.Г. Доника, С.И. Радауцан, Г.А. Киоссе, С.А. Семилетов, Т.В. Доника, И.Г. Мустя. Кристаллическая структура двухпакетного политипа $ZnIn_2S_4$ (II)a и уточнение структуры трехпакетного политипа $ZnIn_2S_4$ (III)a. // Кристаллография, 1971, т.16, вып.1, С. 235-237.
 13. Ф.Г. Доника, С.И. Радауцан, С.А. Семилетов, Г.А. Киоссе, И.Г. Мустя. Кристаллическая структура двухпакетного политипа $ZnIn_2S_4$ (II)б. // Кристаллография, 1972, т. 17, вып. 3, С. 663-665.

METODELE DE STUDIERE A SPECTRELOR ÎMPRĂȘTIERII COMBINATE ALE SULFIZILOR $Zn_xIn_2S_{3+x}$

Efim Aramă*, **Vasile Jitari****, **Tatiana Șemeacova****, **Valentina Pântea*****

* Catedra Biofizică, Informatică și Fiziologia Omului;

** Institutul de Fizică Aplicată al AȘ RM

***Univeritatea Tehnică din Moldova

Summary

Experimental methods used to study the Raman spectra in $Zn_xIn_2S_{3+x}$ single crystals

The scattering geometries were determined most characteristic for $Zn_xIn_2S_{3+x}$ crystalline platelets. To measure the Raman spectra, an experimental setup was assembled on the basis of a DFS-24 spectrometer, and a laser excitation was used. A modified laser Igla-2 with the entire radiation power of 4 Wt generating about 20 spectral lines was used for excitation. An express-method was elaborated, which allows to determine the polytype type according the Raman spectra.

Rezumat

S-au stabilit "geometriile" caracteristice împrăștierii combinate a luminii pentru lamelele compușilor $Zn_xIn_2S_{3+x}$. Pentru ridicarea spectrelor de împrăștiere combinată s-a elaborat instalația în baza spectrografului ДСФ-24 cu excitare laser. Excitarea s-a efectuat cu laserul "ИГЛА-2" modificat cu puterea W_{max} 4 W, în spectrul căruia se conțin ~ 20 linii spectrale de excitație. Pe baza spectrelor de împrăștiere combinată a fost elaborată metoda eficientă de identificare a politipului cristalul.

Întrodcere

Monocristalele $Zn_xIn_2S_{3+x}$ au fost obținute prin metoda reacțiilor chimice de transport în volum închis, folosind iodul în calitate de agent de trasport. Încărcătura inițială cu masa de ~3 g reprezenta un amestec de componente chimice elementare ultrapure luate în proporție stoechiometrică și concentrația iodului 4mg/cm^3 . Condițiile termice de creștere a monocristalelor sunt descrise în lucrările [1, 2]. Cristalele creșteau timp de 75 ore, erau transparente, de culoare galbenă deschisă și aria suprafeței ~1 cm^2 .

Compusul $ZnIn_2S_4$ s-a cercetat anterior prin metoda împrăștierii Raman [3]. Însă măsurători detaliate cu lumină polarizată nu s-au efectuat din cauza dimensiunilor mici ale cristalelor. Pe de altă parte, determinarea tipului vibrațiilor și a simetriei lor sunt posibile numai prin măsurări polarizante pe monocristale orientate pe axele cristalografice.

Rezultate experimentale și discuții

În corespundere cu analiza teoretică de grup a regulilor de selecție pentru aceste monocristale (grupa spațială $R\bar{3}m$), după cum se relatează în lucrările [4, 5, 6, 7], în centrul zonei Brillouin sunt șase moduri optice dublu degenerate de tipul E și șase moduri optice de tipul A, care sunt active atât la absorbția IR, cât și în spectrele de împrăștiere Raman. Componentele tensorului pentru grupa punctuală C_{3v}^5 , conform datelor din lucrările [8,9] sunt:

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{vmatrix} a & \bullet & \bullet \\ \bullet & a & \bullet \\ \bullet & \bullet & b \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} c & \bullet & \bullet \\ \bullet & -c & d \\ \bullet & d & \bullet \end{vmatrix} & \begin{vmatrix} \bullet & -c & -d \\ -c & \bullet & \bullet \\ -d & \bullet & \bullet \end{vmatrix} \\
 A_1(Z) & E(Y) & E(-X)
 \end{array}$$

Pentru exemplificare în *figura 1* sunt prezentate „geometriile” caracteristice de împrăștiere pentru lamelele monocristaline studiate. În geometria $Y(ZX)Z$, unde Y – direcția vectorului unde al razei laser polarizată de-a lungul axei Z, X – polarizarea luminii împrăștiate, observate de-a lungul axei Z, trebuie să se manifeste numai moduri de tipul E(X), adică, acele vibrații, ce au loc în planul stratului și în polarizarea de-a lungul axei X. În așa caz se constată că vectorul vibrației fononului se găsește în planul YX, deci, $L_f \square K_f$, adică trebuie să se observe moduri Raman-active de tip transversal $E_{TO}(X)$.

În așa fel, spectrele de împrăștiere combinată, fiind ridicate în diferite geometrii, modurile de tipul A pot fi, în principiu, separate de modurile de tip E și de asemenea pot fi separate A_{TO} de A_{LO} și E_{TO} de E_{LO} . Spectrele Raman în lumină polarizată la excitarea cu diverse

linii ale laserelor cu He-Ne, Kr și Ar au fost ridicate în geometrii când vectorul de undă al fononilor este paralel, sau perpendicular axei cristalografice C a monocristalului. În *figura 2* sunt prezentate spectrele de împrăștiere Raman a monocristalului $ZnIn_2S_4$ în cele mai caracteristice „geometrii” la temperatura obișnuită. Legătura între atomi în acest compus se exercită de către forțele iono-covalente [7]. Sub acțiunea câmpului electrostatic de acțiune la distanță mare modurile de tipul A_1 și E se despică în componente longitudinale și transversale [8,10]. Astfel în spectrele de împrăștiere Raman trebuie să se manifeste $12(6E+6A_1)$ fononi optici transversali și tot atâția longitudinali. În cristalele anizotrope frecvențele vibrațiilor polare depinde de vectorul de propagare a fononului. Vibrațiile ce trec din tipul transversal în cel longitudinal se numesc „cvasifononi” [8]. Cvasifononii pot să apară pentru „geometriile” de împrăștiere $Y(XX)Z$ și $Z(YX)Y$. Însă în „geometriile” de împrăștiere $Y(ZZ)Y-$ și $Y(ZX)Z$, unde este interzisă apariția lor, se observă fișii pentru

aceleași frecvențe ca și în „geometriile” $Y(XX)Z$ și $Z(YX)Y$, însă cu un raport semnal/zgomot mai mic în spectre.

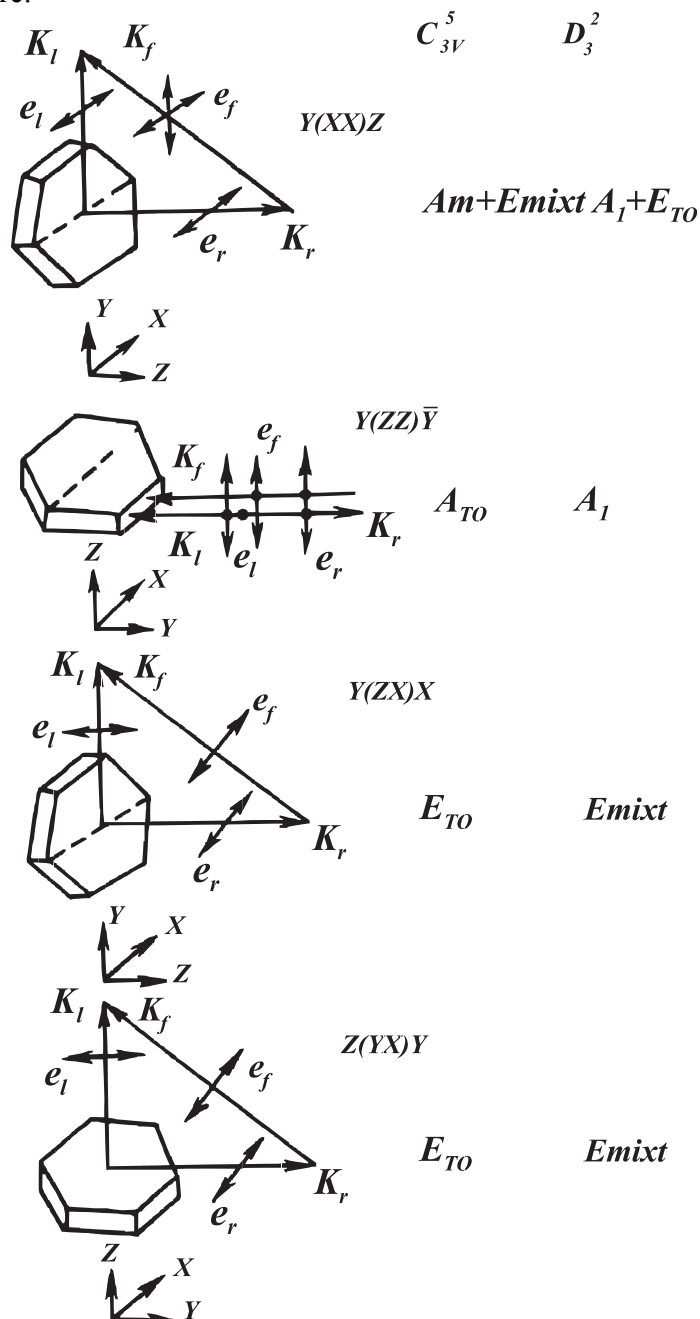


Fig. 1. Principalele geometrii de împrăștiere a luminii caracteristice lamelilor monocristaline

Prin urmare, în spectrele din *figura 2* cvasifononii lipsesc. Astfel pentru $ZnIn_2S_4$ în loc de 24 benzi preconizate în spectrele de împrăștiere Raman se observă numai 13. Cele mai tipice spectre Raman sunt prezentate în *figura 3*. Spectrul 1 s-a ridicat când sunt permise vibrațiile de tip A_1 și E, iar spectrul 2 – când sunt permise numai vibrațiile de tip E. Este evident că frecvențele vibrațiilor înregistrate trebuie să fie raportate la vibrațiile de tip A_1 . Trebuie de menționat că alura spectrului Raman (curba 1 din *fig. 3*) este foarte asemănătoare cu cea a funcției pierderilor de energie $Im(-1/\chi)$ [5]. Cercetările spectrelor Raman a monocristalelor preconizate în „geometria” de reflexie la temperaturi joase (77 K) au demonstrat că toate frecvențele de împrăștiere Raman sunt condiționate de procese de ordinul întâi.

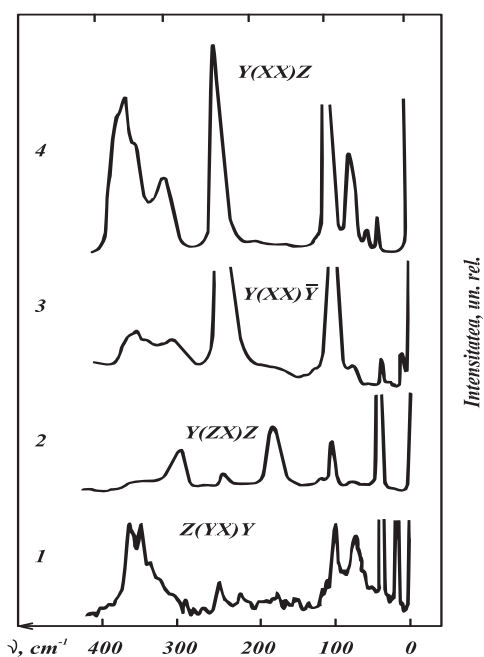


Fig. 2. Spectrele Raman la temperatura 300 K înregistrate în diferite geometrii

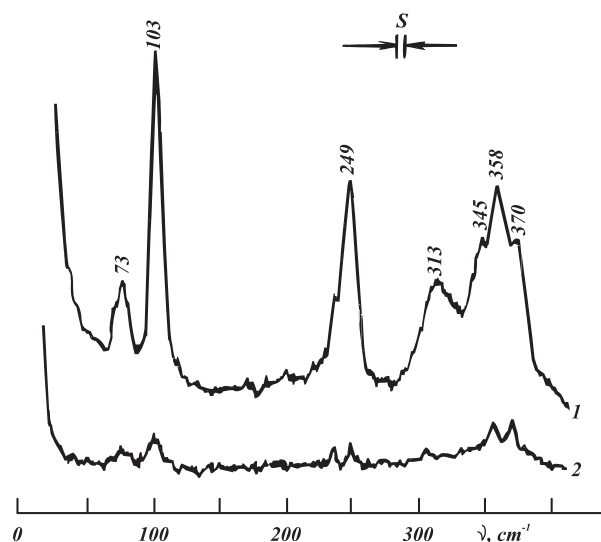


Fig. 3. Spectrele Raman la excitarea $\lambda=647,1$ nm a laserului Kr^+ :

1 – la polarizație paralelă Z(XX)Z,
2 – la polarizație perpendiculară Z(XY)Z

Paralel cu spectrele compusului $ZnIn_2S_4$ s-au cercetat și spectrele de împrăștiere Raman a monocristalelor $Zn_2In_2S_5$ și $Zn_3In_2S_6$. Spectrele împrăștierii Raman a monocristalelor $Zn_2In_2S_5$ și $Zn_3In_2S_6$ au fost ridicate la temperatura 300 K în lumină depolarizată în geometria de reflexie.

Aceste spectre împreună cu spectrele compusului $ZnIn_2S_4$ înregistrate în aceleași condiții sunt prezentate în figura 4. Spectrele pentru toți cei trei compuși ($x=1, 2, 3$) coincid calitativ în regiunea frecvențelor $200 \div 400$ cm^{-1} . Anume în acest domeniu de frecvențe ale spectrului se includ vibrațiile perechilor de atomi Zn-S și In-S. Însă spectrele Raman de joasă frecvență la $\nu < 100$ cm^{-1} (fig.5) se deosebesc esențial. În aceste spectre se păstrează legitățile principale, dar odată cu mărirea lui x modurile împrăștierii Raman se deplasează în domeniul frecvențelor joase.

Coincidența spectrelor împrăștierii Raman pentru compușii cu $x=1, 2, 3$ în domeniul frecvențelor $200 \div 400$ cm^{-1} și comportamentul respectiv al acestor spectre în domeniul $100 \div 20$ cm^{-1} se explică, probabil, prin asemănarea considerabilă a structurii rețelelor și naturii forțelor de legătură chimice în aceste cristale.

În lucrarea [11] s-a menționat că compușii ce fac parte din grupa $A^{II}B_2^{III}C_4^{VI}$ posedă proprietăți similare și în domeniul ultraviolet al spectrului. Modurile de înaltă frecvență ($200 \div 400$ cm^{-1}) urmează a fi atribuite la vibrațiile dintre straturi și ele trebuie să se schimbe nesemnificativ la trecerea de la $x=1$ la $x=2$ și $x=3$. Însă modurile de frecvență joasă în acest caz urmează să fie raportate la vibrațiile dintre straturi, frecvențele cărora trebuie să se micșoreze odată cu mărirea masei moleculare, ceea ce și se observă în spectrele de împrăștiere combinată.

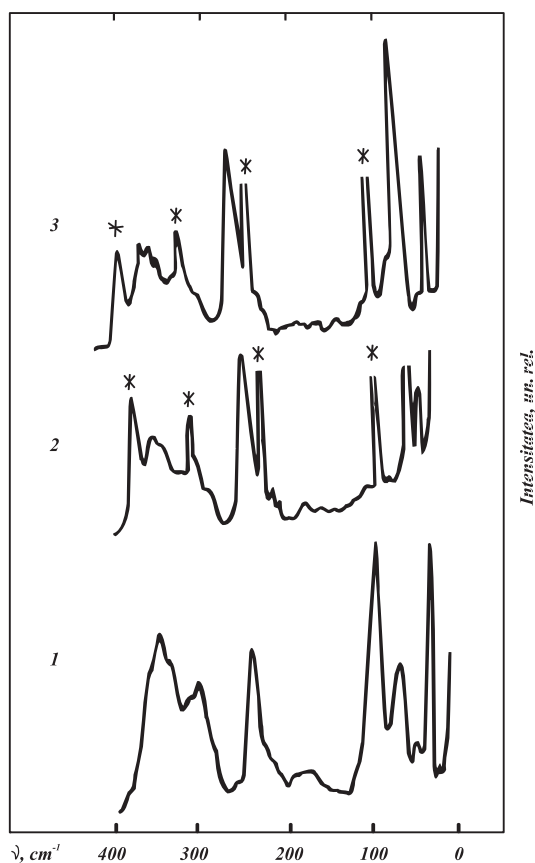


Fig. 4. Spectrele de împrăștiere Raman la 300 K în lumină depolarizată:
1 – $ZnIn_2S_4$, 2 – $Zn_3In_2S_6$, 3 – $Zn_2In_2S_5$

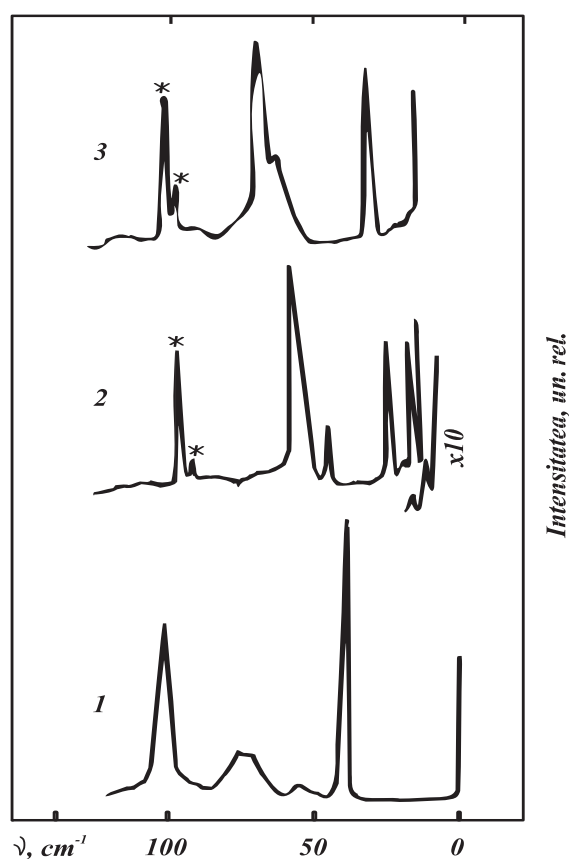


Fig. 5. Spectrele de împrăștiere Raman la frecvențe joase la temperatura 300 K în lumină depolarizată:
1 – $ZnIn_2S_4$, 2 – $Zn_3In_2S_6$, 3 – $Zn_2In_2S_5$

Concluzii

S-a constatat că cristalele $ZnIn_2S_4$ se cristalizează în structura cu grupa spațială P321. Spectrele de împrăștiere ale compușilor $ZnIn_2S_4$, $Zn_2In_3S_5$ și $Zn_3In_2S_6$, se deosebesc esențial în domeniul frecvențelor joase, iar aceasta admite folosirea lor pentru determinarea tipului monocristalului și apartenența lui la o anumită grupă spațială.

Coincidența calitativă a formei spectrelor și deosebirea lor în domeniul frecvențelor joase, admite presupunerea că aceste monocristale pot fi considerate cuasimoleculare.

Stabilirea tipului de legătură între atomii cristalelor permite de a explica nu numai dinamica rețelei cristaline, dar și particularitățile electronice ale acestor cristale

Bibliografie

1. E. Aramă. Proprietățile optice ale sulfizilor multicompenți stratificați.- Chișinău, Sirius, 2004, 198p.
2. E. Aramă, S. Bajurea. Obținerea și analiza structurală a compușilor stratificați $Zn_xIn_2S_{3+x}$. //Fizică și tehnică. Procese, modele, experemente, 2006, v.2, P.30-36.
3. G. Baldini, R.L. Aggarwal et al. Raman Scattering in $ZnIn_2S_4$ // J. Zettera Nuovo Cimento, 1972, V.5, 17, P. 1062-1066.
4. Хэсс М. Оптические свойства полупроводников// М., Мир, 1979. -275с.
5. Е.Д. Арама, Е.А. Виноградов, Г.Н. Жижин, В.Ф. Житарь, Н.Н. Мельник, С.И. Радауцан. Колебательный спектр кристаллической решетки $ZnIn_2S_4$. // Доклады АН СССР, 1976г., т. 231, №6, С. 1143-1146.
6. T.C. Damen, S.P.S. Porto, V. Tell. Phys. Rev. 1966, 142, P. 570.
7. Е.Д. Арама, Е.А. Виноградов, Г.Н. Жижин, В.Ф. Житарь, Н.Н. Мельник, С.И. Радауцан. Комбинационное рассеяние света в монокристаллах $Zn_xIn_2S_{3+x}$ // Изв.

- АН МССР, Сер. физ-техн. и матем. наук. – Кишинев, 1978, №3, С. 33-39.
8. М.М. Сущинский. Спектры комбинационного рассеяния молекул и кристаллов. – М.: Наука, 1969. -336 с.
 9. Уилкинсон Г.П. Спектры комбинационного рассеяния ионных, ковалентных и металлических кристаллов// Применение спектров комбинационного рассеяния. М. Мир, 1977. -586 с.
 10. E. Arama. Raman's spectroscopia of binary compounds of sulphides of Zn and In. // 3rd General conference of the Balkan Physical Union – Cluj-Napoca, Romania, 1997, P. 323.
 11. В.В. Соболев. Оптические спектры отражения дефектных бинарных и тройных соединений. // Изв. АН СССР, сер. неорган. материалы 1972, т.1, №8, С. 26-29.

SOMNUL-O NECESITATE FIZIOLOGICĂ VITALĂ PENTRU SUPRAVIEȚUIREA OMULUI

Elena Rusu

(Conducător științific-prof.univ.N.Demișcan)

Catedra Fiziologie Umană și Reabilitare Medicală

Summary

Sleep is a vital need for human survival

Sleep represents a complex physiological process during which the brain and the body alternate between active and passive periods.

This report describes the process of normal sleep and the principles of rearranging the sleep schedule in case it was broken.

Rezumat

Somnul este un proces fiziologic foarte complex prin care creierul și corpul uman alternează între perioade foarte active și perioade liniștite, dar niciodată nu încetează activitatea.

Raportul dat descrie mersul și durata somnului normal, precum și consecințele nefaste ale privării de somn și principiile de normalizare a somnului în cazul tulburării somnului.

Actualitatea temei

Majoritatea oamenilor fiind sustrași de viața cotidiană cu problemele ei, neglijează importanța somnului, care este una din principalele necesități fiziologice, care permit organismului să existe în limitele normei. Somnul insuficient pe termen lung generează și agravează probleme de sănătate, scurtând astfel viața și speranța de viață. Evidențierea problemei date ar putea contribui la corectarea modului de viață și ar induce o atârtnare mult mai serioasă asupra duratei și calității somnului.

Obiectivele de studiu

-Determinarea scopului somnului în dependență de teoriile formulate în această privință

-Determinarea variației duratei somnului în dependență de vîrstă

-Stabilirea unor cauze posibile ale dereglărilor de somn pentru a le putea evita

-Studierea căilor de normalizare a somnului

Subiecții cercetării și metodele de cercetare

S-a bazat pe analiza literaturii pe problemele somnului în limitele normei și în cazuri de abateri de la somnul normal.

Scopul lucrării

Scopul lucrării este de a colecta datele literaturii pe problema somnului normal și în caz de abateri de la normă.