

6-26-2020

SPECTROSCOPIC STUDY OF THE PROCESS OF HYPOCHROMIC EFFECT IN SOLUTIONS OF NATURAL DYES AND VITAMIN B2

Salikh Khusenovich Astanov

professor of the department of physics, doctor of physics and mathematics Bukhara Engineering Technological Institute

Siddiq Kakhkharovich Kakhkharov

professor of the department of physics, doctor of pedagogical sciences, BSU

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/buxdu>

 Part of the [Life Sciences Commons](#)

Recommended Citation

Astanov, Salikh Khusenovich and Kakhkharov, Siddiq Kakhkharovich (2020) "SPECTROSCOPIC STUDY OF THE PROCESS OF HYPOCHROMIC EFFECT IN SOLUTIONS OF NATURAL DYES AND VITAMIN B2,"

Scientific reports of Bukhara State University. Vol. 4 : Iss. 3 , Article 3.

DOI: 10.52297/2181-1466/2020/4/3/11

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/buxdu/vol4/iss3/3>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Scientific reports of Bukhara State University by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

ANIQ VA TABIIY FANLAR

$$+2V_t(o, t - o - \delta)]d\delta do + \int_0^t \int_0^{t-2o} r''(\delta)p_t(o, t - o - \delta)d\delta do. \quad (4.18)$$

Система интегральных уравнений (4.16), (4.18), (4.19) является вольтерровской системой линейных уравнений второго рода, замкнутой в $\square(0, T)$ относительно неизвестных функций $p(z, t)$, $p_t(z, t)$ $K_1(t)$. Интегральные уравнения, входящие в эту систему, согласно теореме 3.2 и замечаниям, сделанным относительно функции $v_{02}(z, t)$, имеют непрерывные ядра и свободные члены. Как, и в работе [3] здесь легко может быть показано, что эта система имеет единственное непрерывное решение. По найденной функции $p(z, t)$ функция $v_{11}(z, t)$ находится по формуле (4.13). Тем самым теорема 4.1 доказана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Blagoveshenskiy A.S., Fedorenko D.A., *Upravneniya akustiki v slabo gorizontarno-neodnorodnoy srede.* // *Zapiski nauchnix seminarov POMI*, 2008. T.354, C.81-99.
2. Blagoveshenskiy A.S. *O kvazidvumernoy obratnoy zadache dlya volnovogo uravneniya.* // *Trudi Matematicheskogo instituta im. V.A. Steklova*, 1971.
3. Durdiev D.K., Bozorov Z.R., *Zadacha opredeleniya yadra integro-differentsialnogo volnovogo uravneniya so slabo gorizontalnoy odnorodnostyu.* // *Dalnevostochniy Matematicheskij Jurnal*, 2013. T. 13, № 2. S. 209-221.
4. Durdiev D.K., *Mnogomernaya obratnaya zadacha dlya uravneniya s pamyaty.* // *Sib. matem. jurn.*, 1994. T. 35, № 3. C. 574 - 582.
5. Durdiev D.K., Safarov J.Sh. *Lokalnaya razreshimost zadachi opredeleniya prostranstvennoy chasti mnogomernogo yadra v integro-differentsialnom uravnenii giperbolicheskogo tipa.* // *Vestn. Sam. gos. texn. un-ta. Ser. Fiz.-mat. nauki*, 2012. T.4, № 29. - C. 37 - 47.
6. Durdiev D.K., *Some multidimensional inverse problems of memory determination in hyperbolic equations.* // *Zh. Mat. Fiz. Anal. Geom.*, 2007. Vol.3, №.4. P. 411 - 423.
7. Durdiev D.K., Totieva J.D., *Zadacha ob opredelenii odnomernogo yadra uravneniya vyzkouprugosti.* // *Sib. jurn. industr. matem.*, 2013. T. 16, №2. S. 72 - 82.
8. Kurant R. *Upravneniya s chastnimi proizvodnimi.* - M.: Mir, 1964, str. 830.
9. Romanov V.G. *Obratnie zadachi matematicheskoy fiziki.* - M.: Izd-vo «Nauka», str. 264.

УДК: 535.37; 535.47; 537.635; 543.544.2

ТАБИЙ БЎЁҚЛАР ВА ВИТАМИН В₂ ЭРИТМАЛАРИДАГИ ГИППОХРОМ
ЭФФЕКТИ ЖАРАЁНИНИНГ СПЕКТРОСКОПИК ТАТҚИҚИ

СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГИППОХРОМНОГО
ЭФФЕКТА В РАСТВОРАХ ПИЩЕВЫХ КРАСИТЕЛЕЙ И ВИТАМИНА В₂

SPECTROSCOPIC STUDY OF THE PROCESS OF HYPOCHROMIC EFFECT IN
SOLUTIONS OF NATURAL DYES AND VITAMIN B₂

Астанов Салих Хусенович

профессор кафедры физика, д.физ.-мат.н. БухИТИ,

Каххаров Сиддик Каххарович

профессор кафедры физики, д.пед.н. БухГУ,

Шамсиев Рустам Халилович

соискатель кафедры физика БухИТИ

Astanov Salikh Khusenovich

professor of the department of physics, doctor of physics and mathematics

Bukhara Engineering Technological Institute,

Kakhkharov Siddiq Kakhkharovich

professor of the department of physics, doctor of pedagogical sciences, BSU,

Shamsiev Rustam Khalilovich

applicant for the department of physics Bukhara Engineering Technological Institute

Аннотация. Концентрланган сув эритмалари ва бинар эритувчиларида рибофлавин молекулаларининг ўз-ўзидан йигилиши спектроскопик усуллари ёрдамида ўрганилган.

Витамин В₂ молекулаларининг ўз-ўзидан йиғилиши Ван-дер-Ваальс кучларига кирадиган дипол-дипол таъсири натижасида ўзаро йиғилиши ва бу куч таъсирида уйғонган электрон сатҳларининг резонанс бўлиниши кузатишган. Рибофлавин молекулалар эритмаларида кузатилувчи гипохром эффект сувли ва бинар эритувчиларида молекулаларнинг ўз-ўзидан йиғилиши жараёнида ютилиши интенсивлиги камайиши ҳисобидан вужудга келиши аниқланган.

Танч сўзлар: тартразин, ўз-ўзидан йиғилиш, Ван-дер-Ваальс кучлари, оптик активлик, бинар эритувчи, дихроизм.

Аннотация. *Спектроскопическим методом исследован процесс самосборки молекул рибофлавина в водных и бинарных смесях растворителей. Показано, что сам сборка молекул витамина В₂ происходит диполь-дипольный взаимодействием Ван-дер-Ваальсовых сил в результате которого происходит резонансное расщепление возбужденных электронных уровней молекул рибофлавина. Наблюдаемый гипохромный эффект обусловлен уменьшением интенсивности поглощательной способности самоагрегированных молекул рибофлавина в концентрированных растворах и в бинарных смесях растворителей.*

Ключевые слова: *тартразин, самосборка, Ван-дер-Ваальсовы силы, оптическая активность, бинарные смеси, дихроизм.*

The process of self-assembly of riboflavin molecules in aqueous and binary mixtures of solvents was investigated by the spectroscopic method. It was shown that during the assembly of vitamin B₂ molecules, dipole-dipole interaction occurs, as a result of which resonant splitting of excited electronic levels of riboflavin molecules occurs. And the observable hypo chromic effect is due to a decrease in the intense absorption capacity of the aggregated riboflavin molecules themselves.

Key words: *martrazine, self-assembly, Van der Waals forces, optical activity, binary mixtures, dichroism.*

Введение. Рибофлавин (витамин В₂) является важным и необходимым препаратом для развития и жизнеспособности человеческого организма. Витаминный препарат используется как в виде порошков, так и виде водных растворов [1,2].

Самосборка является процессом, в котором принимают участие только компоненты конечной структуры [3,4]. Основным условием самосборки наночастиц является образование высокомолекулярного локального объема [5]. Один из методов образования локального объема с высокими концентрациями осуществляется тепловым выпариванием растворителя с капли раствора растворенного исследуемого соединения. Авторами [6,7] получены кольцевые структуры нано частиц на поверхности стеклянной подложки. Само сборка молекул также может осуществляться в концентрированных растворах и в бинарных смесях растворителей. Выбор методики получения самособранных молекул является одним из актуальных вопросов данного направления.

В процессе самоагрегации в зависимости от природы используемых растворителей, концентрации исследуемых соединений наблюдаются существенная деформация электронных спектров витамина В₂ и пищевых красителей, в виде гипохромного эффекта [8,10]. Выявления природы гипохромного эффекта является одной из актуальных проблем спектроскопии конденсированных сред. Решение этого вопроса может привести к разработке методов термо – и фотостабильности рибофлавина в зависимости от степени самоагрегированных молекул.

Экспериментальные результаты и их обсуждение. В работе использованы порошки рибофлавина марки «ЧДА». Электронные спектры поглощения измерялись на спектрофотометре ЕМС-30РС-UV, позволяющем проводить измерения значений оптической плотности с точностью 0,3 % и высоким разрешением в диапазоне 190-1100 нм. Измерение спектров флуоресценции и возбуждения люминесценции проводилось на установке, собранной на базе двух монохроматоров типа МДР-76 с фотоэлектронной регистрацией. Для удобства сравнения спектров поглощения и флуоресценции они нормированы к единице.

ANIQ VA TABIIY FANLAR

Дисперсию оптического вращения и спектры линейного дихроизма снимали на дихрографе Jasko-20¹ с использованием приставки двойничного параллелепипеда Френеля.

В качестве растворителей были использованы: бидистиллированная вода, этиловой спирт, ацетон, хлороформ очищение известной методикой. В работе также применены бинарные смеси растворителей: спирт + хлороформ. Самосборка молекул рибофлавина была осуществлена в концентрированных водных, бинарных смесях растворителей и на стеклянной подложке путём выпарки растворителей. Бинарные растворители были выбраны таким образом, чтобы в одном из компонентов рибофлавин растворялся хорошо, а в другом плохо. При этом самосборка витамина В₂ осуществлялись двумя методами.

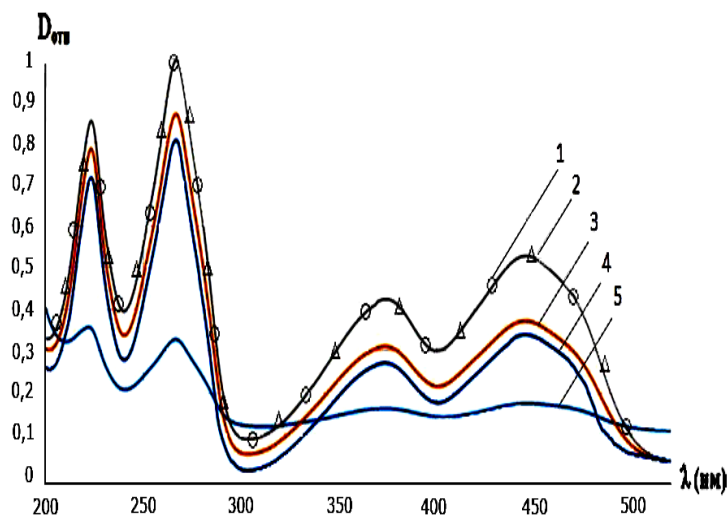


Рис. 1а. Спектр поглощения рибофлавина в воде(1,2) ($C=210 \cdot 10^{-5} \cdot M$) и бинарных смесях спирт + хлороформ (3-5) ($C=4 \cdot 10^{-5} \cdot M$) от доли добавляемого хлороформа (0-2; 20-3; 40-4; 60-5); в % объемного соотношения

Первый метод заключалось в том, что концентрация исследуемого соединения оставалась постоянной, менялись соотношения бинарных смесей. Во втором случае составы бинарных смесей оставались постоянными, менялось концентрация витамина В₂. Другим условиям применения бинарных растворителей являлось, то что они бесконечно растворялись между собой.

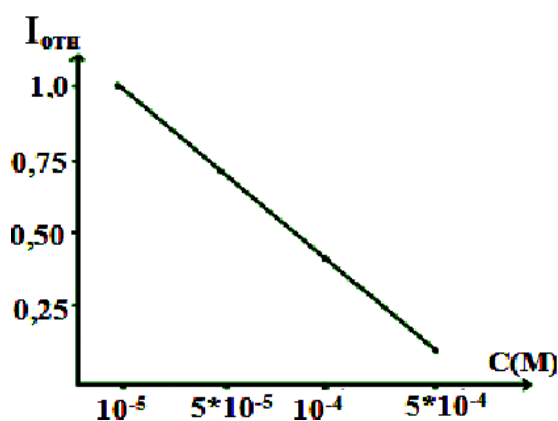


Рис. 1б. Зависимость относительного выхода свечения от концентрации молекул рибофлавина в бинарной смеси растворителей спирт + хлороформ (0,35 + 0,65)

Из рис. 1а следует, что на фоне гипохромного эффекта полос поглощения и свечения, соответствующие полосы самоагрегированных молекул рибофлавина не проявляются. Для получения соответствующей информации нами исследованы спектры линейного дихроизма исследуемых молекул. Одну из таких возможностей реализовали с использованием

кругового дихрографе Jasko-20¹ с оптической приставкой двойного параллелепипеда Френеля. Оптическая приставка рассчитана для исследования в видимой и УФ части спектра [8,9].

В качестве примера на рис.1а приведены спектры поглощения рибофлавина при постоянной концентрации ($C = 4 \cdot 10^{-5} M$), менялись соотношения спирта и хлороформа. Из рисунка 1а видно, что спектр поглощения рибофлавина в чистом спирте совпадает с полосой витамина В₂, полученного в разбавленных водных растворах. Однако по мере увеличения доли хлороформа в бинарных смесях наблюдается падение интегральной поглощательной способности рибофлавина (крив. 3-5 рис 1а). В отличие от спектров поглощения, форма спектров флуоресценции исследуемых молекул при постоянном соотношении бинарного растворителя не зависит от концентрации раствора и наблюдается лишь падение относительного выхода свечения (рис. 1б).

Авторы благодарны МНС института физики АН Белорусь А.С.Прищепову за помощь снятия спектров линейного дихроизме. Эти явления нами были объяснены концентрационным тушением люминесценции. Аналогичные концентрационные тушения люминесценции в бинарных смесях растворителей нами наблюдались и для натуральных красителей. Этот процесс связан с агрегациями исследуемых соединений [8-10].

Из температурных опытов была определены энергия связи самоагрегатов молекул рибофлавина. Данная энергия соответствует значению 16-20 КДж/моль, что относится к энергии водородной связи. На основе полученных экспериментальных результатов можно предположить, что определённая энергия связи относится к системе спирт+хлороформ, а молекулы рибофлавина объединяются между собой под действием сил Ван-дер-Ваальса. Для выяснения какие из Ван-дер-Ваальсовых сил приведут к самоагрегации молекул рибофлавина, определялось распределение зарядов на атомах витамина В₂. На основе полученных результатов были рассчитаны дипольные моменты в основном (μ) и возбуждённом (μ^*), электронном состоянии исследуемого соединения [9]. Расчётные значения дипольного моментов составляют $\mu = 7,222$ Дб и $\mu^* = 23,538$ Дб соответственно.

Эти значения показывают, что самоагрегация молекул рибофлавина происходит под действием диполь-дипольного взаимодействия. Для выяснения природы гипохромного эффекта в растворах рибофлавина были определены значения частот ν_{00} в соответствующей точке пересечения нормированных спектров поглощения и свечения в шкале частот для разбавленных растворов. Эти значения для разбавленных растворов рибофлавина составляют $\nu_{00} = 20.200 \text{ см}^{-1}$ (рис. 2). Определялись также наиболее вероятные переходы в поглощение и люминесценции для мономерных и самоагрегатов молекул рибофлавина.

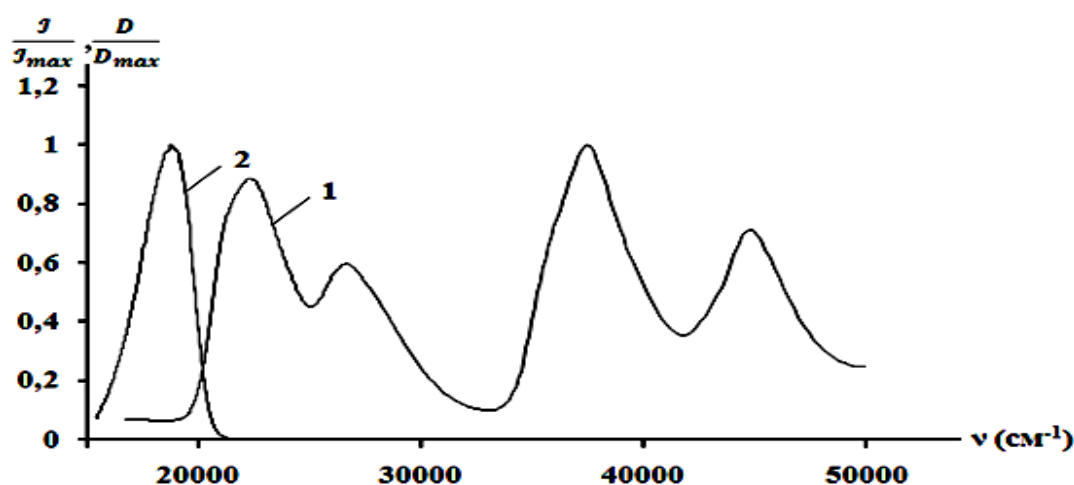


Рис. 2. Нормированные спектры поглощения (1) и флуоресценции (2) разбавленных растворов рибофлавина ($c = 2 \cdot 10^{-5}$) в воде и в спирте

¹ Авторы благодарны МНС института физики АН Белорусь А.С.Прищепову за помощь снятия спектров линейного дихроизме.

Из рис. 2 определены наиболее вероятные переходы частот в поглощении (ν_p^a), для разбавленных водных растворов и бинарных смесей растворителей соответствуют:

$$\nu_p^{a1}=22300\text{см}^{-1} \text{ и } \sigma_p^{a1}=4530\text{см}^{-1}; \nu_p^{a2}=26800\text{см}^{-1} \text{ и } \sigma_p^{a2}=8580\text{см}^{-1}$$

$$\nu_p^{a3}=37450\text{см}^{-1} \text{ и } \sigma_p^{a3}=4660\text{см}^{-1}; \nu_p^{a4}=44840\text{см}^{-1} \text{ и } \sigma_p^{a4}=5780\text{см}^{-1},$$

где, ν_p^a значения полуширины соответствующих полос поглощения. Для разбавленного водного раствора рибофлавина максимум интенсивности свечения соответствует частоте, $\nu_p^f=19050 \text{ см}^{-1}$ и полуширина этой полосы имеет значение $\nu_p^f=2500\text{см}^{-1}$.

Экспериментально установлено, что при прокачке раствора самособранных молекул через проточную кювету, они становятся оптически активными. Такая проточная кювета разработана и применена для снятия линейного дихроизма пищевых красителей и витаминов [11]. Только в этом случае дихрограф регистрирует отличную от нулевой линии кругового спектра линейного дихроизма. Для четкого снятия спектра линейного дихроизма экспериментально определена скорость прохождения раствора через проточную кювету (2мм/час). Такое значение скорости было выбрано для того, чтобы обеспечить ламинарность гидродинамического паточка.

При этом линейно-поляризованный свет падает под углом 45° на измерительную кювету. Экспериментально установлено, что при прокачке растворов самособранных молекул через проточную кювету, они становятся оптически активными. На рис. 3 приведен спектр линейного дихроизма самособранных молекул рибофлавина в шкале частот, полученного в ламинарном гидродинамическом потоке.

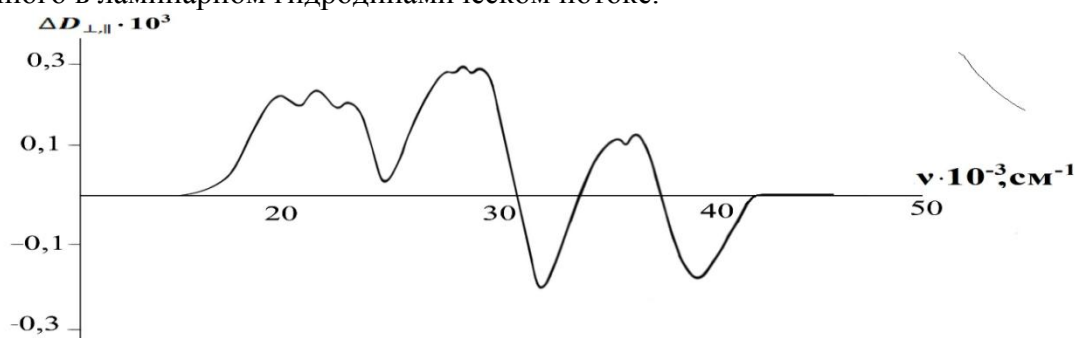


Рис. 3. Спектр линейного дихроизма самособранных молекул рибофлавина в ламинарном гидродинамическом потоке

Как видно из рис. 3 спектр линейного дихроизма является довольно информативным. Наблюдаемые полосы по спектральным характеристикам существенно отличаются от спектров поглощения мономеров рибофлавина, полученного в разбавленных растворах.

Таблица 1

Энергетические параметры и разности оптической плотности по линейному дихроизму самособранных молекул рибофлавина

Обозначения полос по линейному дихроизму ν_c	ν_{max} см^{-1}	σ_c $\pm 100\text{см}^{-1}$	$\Delta D_{\perp\parallel} \cdot 10^3 \cdot D$	
			“+”	“-”
H_{c1}	21700	1700	0,26	
H_{c2}	27800	2000	0,32	
H_{c3}	31000	2000		0,22
H_{c4}	35000	3400	0,18	
H_{c5}	38500	3400		0,16
H_{c6}	47800	3800	0,03	

где, ν_c - нумерация электронных полос; ν_{max} -частота соответствующая максимуму для концентрированных растворов рибофлавина; σ_c -полуширина полосы и $\Delta D_{\perp\parallel} \parallel$ “+”, $\Delta D_{\perp\parallel} \parallel$ “-” разность перпендикулярных и параллельных составляющих оптических плотности с положительными и отрицательными значениями линейного дихроизма.

ANIQ VA TABIIY FANLAR

Используя спектр линейного дихроизма (рис. 3) и данные, приведенные в табл.1, можно предположить, что в концентрированных растворах, где наблюдается гипохромный эффект проявляются межмолекулярного взаимодействия (ММВ) в виде экситонного взаимодействия, которое проявляется в концентрированных водных растворах и бинарных смесях растворителей молекул рибофлавина.

Из анализа литературных данных следует, что проявление экситонного взаимодействия приводит к резонансному расщеплению возбужденного электронного состояния [12-13]. На рис. 4 приведена схема электронных переходов между основным и возбужденным состояниями рибофлавина в разбавленном (м) и концентрированном (а) водном растворе.

Из рис. 4 следует, что действительно, в концентрированных растворах наблюдается резонансное расщепления возбужденного электронного состояния витаминного препарата. Как видно из риса 4 величины резонансного расщепления составляют $\Delta\nu=3000\pm 200\text{см}^{-1}$. В электронных схемах толщина линии указывает на электронные переходы, которые проявляются в спектре поглощения и линейного дихроизма. При этом, электронные переходы соотносятся между собой как отношения величины оптических плотностей.

Из рис. 4 также следует, что наряду с расщеплением электронных уровней, относящихся к частоте ν_{00} перехода, также расщепление наблюдается для других электронных уровней, возбужденных состояния самоагрегированных молекул рибофлавина.

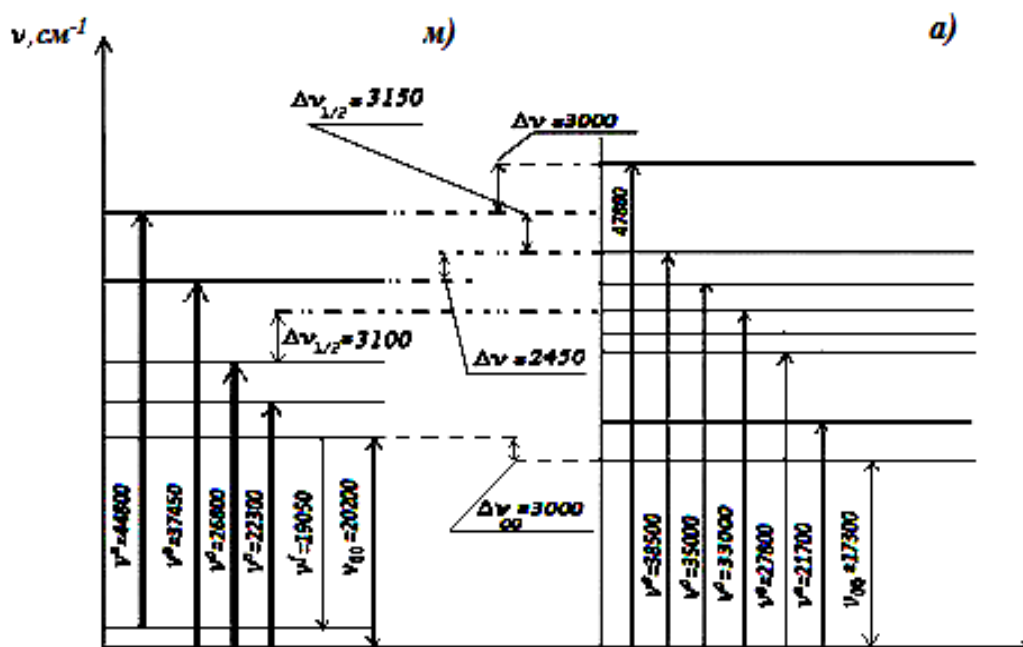


Рис. 4. Схема частот электронных переходов мономеров (м) и самоагрегатов (а) молекул рибофлавина

Таким образом установлено, что самосборка молекул витамина В₂ происходит диполь-дипольным взаимодействием Ван-дер-Ваальсовых сил в результате которого происходит резонансное расщепление возбужденных электронных уровней молекул рибофлавина. Наблюдаемый гипохромный эффект обусловлен уменьшением интенсивности поглощательной способности самоагрегированных молекул рибофлавина в концентрированных растворах и в бинарных смесях растворителей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hefti M.H., Vervoort J., Van Berkel W.J.H. *Eur.J. Biochem.*, 270(2003) 4227-4242.
2. Morkova I.V., Mixaylov I.B., Nejentsev M.B. *Formokologiya*. - Sank-Peterburg: Foliant, 2001. 415 s.
3. Andreeva L.V., Novoselova A.S., Lebedev-Stepanov P.V., Ivanov D.A., Koshkin A.V., Petrov A.N., Alfimov M.V. *Zakonomernosti kristallizatsii rastvorennix veshstv iz mikrokapli*. // *Texnicheskaya fizika*, 2007, tom 77, 22-30.
4. Roldugin V.I. *Samoorganizatsiya nanochastits na meifaznix poverxrostyax*. // *Uspehi ximii*, 2004, T.73, № 2, С. 123-156.
5. Lebedev-Stepanov P.V., *Vvedenie v metodi samosborki ansambley mikro- i nanochastits*. *Uchebnoe posobie*. - M.: MIFI. 2012, 280 s.

6. Kaxxarov A.M., Baxramov S.A., Maxmanov U.K., Ismailova O.B., Gafurov Sh.P., Koxxarova M.U. Issledovanie protsessa samosborki molekul fullerena S60 v binarnoy smesi ETANOL+BENZOL. Mejdunarodnaya konferentsiya. - Samarkand, 22-24 sentyabrya 2016 g. S 58.
7. Kaxxarov A.M., Baxramov S.A., Maxmanov U.K., Ismailova O.B., Gafurov Sh.P., Koxxarova M.U. Issledovanie protsessa samosborki molekul fullerena S60 v binarnoy smesi ETANOL+BENZOL. Mejdunarodnaya konferentsiya, Samarkand, 22-24 sentyabrya 2016 g. S 59.
8. Astanov S., Sharipov M.Z., Fayzullaev A.R., Kurtaliev E.N., Nizomov N. Termodestruktsiya riboflavina v razlichnix agregatnix sostoyaniyax. // Prikladnaya spektroskopiya. T. 81. №1. 2014.
9. Salikh Astanov, Mirzo Z. Sharipov, Askar Fayzullayev, Eldar Kurtaliyev, Negmatov Nizom. Spektroskopik study of photo fnd thermal destruktion of riboflavin. Journal of Molekular Strukture p. 133-138 2014.
10. Kurtakiyev E.W., Nizamov N.N., Rahimov Sh.J. The spectral- luminessent and fotochemecal characteristics of several styrylcyanine dyes in solution. Journal of molecular hiq. 2011. 158. p 43-49.
11. Komilov O.S, Turdiev M.R, Kasimova, Muminov A.R, Astanov S.X. Struktura samosobrannix molekul riboflavina. // Razvitie nauki i texnologiy №1/2018, S 61-69.
12. Astanov S.X., Kasimova G.K., Turdiev M.R. Spektroskopicheskie proyavleniya samosborki pishevogo krasitelya tartrazina. // Razvitie nauki i texnologiy. №3/2017, S 93-100.
13. Astanov S.X. Fotonika molekul pishevix krasiteley. Dissertatsiya na soiskanie doktora fiziko-matematicheskix nauk. - Tashkent, 2003.

УДК: 53.082.534

НОДИР ЕР ЭЛЕМЕНТЛИ ТЬАЮ₃ ОРТОАЛЮМИНАТИНИНГ ҚУТБЛАНГАН СПЕКТРЛАРИНИНГ ОПТИК ЮТИЛИШЛАРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛ ТАДҚИҚИ
ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРОВ ОПТИЧЕСКОГО ПОГЛОЩЕНИЯ ЛИНЕЙНО-ПОЛЯРИЗОВАННОГО СВЕТА РЕДКОЗЕМЕЛЬНОГО ОРТОАЛЮМИНАТА ТЬАЮ₃
INVESTIGATION OF OPTICAL ABSORPTION SPECTRA OF LINEARLY POLARIZED LIGHT OF RARE EARTH ORTHOALUMINATE ТЬАЮ₃

Рахимов Шароф Амонович

к.физ.-мат.н., доцент, заведующий кафедры энергоснабжение сельского и водного хозяйства Бухарском филиале ТИИМСХ

Rakhimov Sharof Amonovich

candidate of physics and mathematics, Associate professor, head of the department of power supply agriculture and water management Bukhara branch Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers

Аннотация. Нодир ер элементли ТьАЮ₃ ортоалюминатининг $T = 78$ К ҳароратда $4f \rightarrow 4f$ ўтишлардаги ${}^7F_6 \rightarrow {}^5D_4$ энергетик сатҳларининг қутбланган спектрларини оптик ютилишлари экспериментал тадқиқ қилинган. Бунда нодир ер элементли ТьАЮ₃ ютилиш спектри анизотропиясининг ноананавий табиати паст температурада тадқиқ қилинганда итарк сатҳости 7F_6 ва 5D_4 мультплетлари тўлқин функцияларининг симметрия характеристикаси кузатилаётган оптик ўтишларда тадқиқотнинг оптик геометрияси, яъни тушаётган қутбланган ёруғликнинг йўналиш текислигини кристалл панжаранинг ўқи ва нодир ер ионининг ортоалюминатдаги координаталар локал тизимига боғлиқлиги ўрганилган.

Таянч сўзлар: спектр, ютилиш, нокрамерс, квазидублет, дублет, анизотропия, мультплет.

Аннотация. Экспериментально исследованы поляризованные спектры оптического поглощения $4f \rightarrow 4f$ перехода ${}^7F_6 \rightarrow {}^5D_4$ в редкоземельном ортоалюминате ТьАЮ₃ при температуре $T = 78$ К. Показано, что нетривиальный характер анизотропии поглощения ТьАЮ₃, наблюдаемый при низких температурах, может быть связан как с характером симметрии волновых функций итарковских подуровней 7F_6 и 5D_4 мультплетов, комбинирующих в рассматриваемых оптических переходах, так и с геометрией оптического эксперимента, учитывающей ориентацию плоскости поляризации падающего