

# LASER-INDUCED NONLINEAR GYRO TROPY EFFECT

Qahharov Maxmudjon Mamadjanovich

Docent, Namangan Institute of Engineering Technology

E-mail: maxmudjonqahharov@gmail.com

## Abstract

The effect of light-induced rotation of the laser radiation polarization ellipse in a non-gyrotron solution of aminoacetic acid was experimentally investigated. The dependences of the rotation angle on the energy and polarization characteristics of the laser radiation, as well as the degree of protonation of the solution, were studied. The physicochemical causes of this effect are discussed.

**Keywords:** Radiation, light-induced, amino acids, polarization, main physical, laser radiation, alpha-carbon.

## Introduction

It is known that all natural alpha-amino acids (except aminoacetic acid) have natural optical activity and rotate the plane of polarization of light passing through them. The optical activity of alpha-amino acids is also preserved in more complex links in the hierarchy of biological structures: amino acids, polypeptides, proteins. As a result, the method of natural rotation of the plane of polarization of light has become one of the main physical methods for studying the structural, configurational and conformational properties of biological molecules. A very narrow and, it would seem, purely optical question of polarization rotation has also become a fundamental question of biology and organic chemistry [1].

This article presents the results of an experimental study of the effect of light-induced rotation of the laser radiation polarization ellipse in an aminoacetic acid solution. Note that for the latter, the alpha-carbon atom contained in the molecule is not asymmetric and, as a consequence, does not lead to a natural rotation of the polarization plane of the transmitted light. The important role of aminoacetic acid (the trivial name is glycine-Gly) in the synthesis of higher molecular biological compounds is well known.

## EXPERIMENTAL PROCEDURE

The experiment was performed as follows. Linearly polarized laser radiation with a pulse duration of 20-25 ns was passed through a polarization attenuator consisting of a Glan polarizer and a Pockels cell and directed into a cuvette (length 200 mm) with a solution of the natural amino acid under study. In this case, a smooth change in the voltage on the Pockels cell made it possible to smoothly change the degree of ellipticity of the laser radiation passed through the polarization attenuator from linear to circular polarization ( $\theta = 10^{-6}$ ). A part of the exciting



radiation beam passed through the cuvette was branched by a splitter plate into a channel for measuring and monitoring the energy and time parameters of the laser pulse and into a channel for monitoring its spectral characteristics. Analysis of the polarization state of the radiation at the output of the cuvette with the amino acid solution was divided according to a two-channel scheme using two mutually crossed polarization analyzers.

## EXPERIMENTAL RESULTS AND DISCUSSION

During experiments on the study of the optical activity of aminoacetic acid solutions, we noticed that the values of the recorded polarization rotation angles depend not only on the parameters of the medium (concentration and degree of protonation of the pH of the solution), but also on the energy, polarization and frequency characteristics of the passing laser radiation. As is known, the effect of rotation of the polarization of light radiation is associated with the circular gyrotropy of the medium by the difference in the refractive indices (RI) for the conductive (l) and depolarized (1) circular components of the light wave. In this case, the angle of rotation of the polarization when passing through a medium of length L is given by the expression

$$\varphi = \frac{\omega l}{2c} (n^+ - n^-) \quad (1)$$

Where  $\omega$ - is the cyclic frequency of radiation and c is the speed of light.

## CONCLUSIONS

In this regard, it seems to us that with systematic and detailed research in the future, the SVEP method could be used to diagnose biological molecules in order to obtain spectroscopic and stereochemical information about them.

## REFERENCES

1. Бахрамов С.А., Каххоров М.М., Коххоров А.М. Индуцированный лазерным излучением эффект нелинейной гиротропии биологических молекул. // Известия РАН. Серия физическая 1999. Т. 63. № 6. С. 1132-1137.
2. Usmanov P.N., Vdovin A.I., Yusupov E.K., Salikhbaev U.S. Phenomenological analysis of characteristics of rotational bands in  $^{158,160}\text{Gd}$  isotopes. // Physics of Particles and Nuclei Letters, 2019. Vol. 16, No 6, pp. 706-712.
3. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К., Салихбаев У.С. Феноменологический анализ характеристик ротационных полос изотопов  $^{158,160}\text{Gd}$  // Письма в ЭЧАЯ. 2019. Т. 19. вып. 6. С. 509-519
4. Usmanov P.N., Vdovin A.I., Yusupov E.K. Analyzing the Magnetic Characteristics of  $^{158,160}\text{Gd}$  States Using a Phenomenological Model. // Bulletin of the Russian Academy Sciences: Physics, 2020, Vol. 84, No 8, pp. 968-973.
5. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К. Анализ магнитных характеристик состояний  $^{158,160}\text{Gd}$  в рамках феноменологической модели. // Известия РАН. Серия физическая 2020. Т. 84. № 8. С. 1174-1179.



6. Usmanov P.N., Yusupov E.K. Energy and structure states of low-lying bands in  $^{156}\text{Gd}$  // ИУМ Eng. J. 2021. V. 22. № 1. pp.167-174.
7. Usmanov P. N., Vdovin A. I., Yusupov E. K. Electric properties of rotational states in  $^{156}\text{Gd}$  nucleus // Bulletin of the Russian Academy Sciences: Physics, 2021, Vol. 85, No 10, pp. 1102-1107.
8. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К. Электрические свойства ротационных состояний ядра  $^{156}\text{Gd}$  // Известия РАН. Серия физическая 2021. Т. 85. № 10. С. 1423-1429.
9. Usmanov P. N., Vdovin A.I., Yusupov E. Phenomenological analysis of multipole mixture coefficients  $\delta(E2/M1)$  of rotational bands in  $^{156}\text{Gd}$  //Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement 2021. V. 14. No 4. pp. 787-792.
10. Usmanov P. N., Vdovin A. I., Yusupov E. K., Nematjonov Sh. N. Magnetic Properties of Excited States of the  $^{156}\text{Gd}$  // Nucleus. Bull. Russ. Acad. Sci.: Phys. 2023. V. 87. No 8. pp. 1155-1161.
11. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К., Неъматжонов Ш.Р. Магнитные характеристики возбужденных состояний ядра  $^{156}\text{Gd}$  // Известия РАН. Серия физическая 2023. Т. 87. № 8. С. 1139-1161.
12. Sultanov A.M., Yusupov E.K., Rakhimov R.G. Investigation of the Influence of Technological Factors on High-Voltage  $p^0-n^0$  Junctions Based on GaAs Journal of Nano-And Electronic Physics Vol. 16 No 1, 01010(5pp) (2024)
13. Усманов П.Н., Охунов А.А., Абу Х. Кассим., Юсупов Э.К., Салихбаев У.С. Электрические характеристики коллективных  $0^+$  и  $2^+$  состояний в изотопах  $^{158,160}\text{Gd}$  // Узбекский Физический журнал. – Ташкент: АН РУз, 2018. – № 6. – С. 339-344
14. Усманов П.Н., Сабиров С.С., Бозоров Х. Н, Юсупов Э. К. Кориолисово смешивание состояний ротационных полос положительной четности  $^{158,160}\text{Gd}$  // Научно-технический журнал. Ферганского политехнического института. – Фергана, 2018. – С.9-13
15. Юсупов Э. К. Энергетический спектр и структура состояний изотопа  $^{156}\text{Gd}$  // Доклады Академии Наук Республики Узбекистан. – Ташкент: АН РУз, 2020. – № 2. сс 26-31.
16. Усманов П. Н., Юсупов Э. К., Султонов Б. К. Изучение свойств ротационных состояний  $^{156}\text{Gd}$ . // НамДУ Илмий ахборотномаси. 2020. № 6.с.23-31.
17. Усманов П. Н., Юсупов Э. К. Анализ электромагнитных характеристик возбужденных состояний изотопов  $^{158,160}\text{Gd}$  // Ёш олим ва талабаларнинг «XXI аср-интеллектуал авлод асри» шиори остидаги худудий ва республика илмий амалий конференция, 30-31 май, 2016 йил, с. 184-186.
18. Усманов П. Н., Юсупов Э. К., Жалолова П. М. Магнитные характеристики ротационных состояний изотопов  $^{158,160}\text{Gd}$ . // «Конденсатланган мухитлар физикаси ва физика ўқитишнинг долзарб муаммолари» Республика илмий-амалий анжумани, 2016 йил 8-9 июль, с. 161-163.



19. Усманов П. Н., Охунов А. А., Абу. Х. Кассим, Юсупов Э. К., Бозоров Х. Межротационные квадрупольные переходы в изотопах  $^{158,160}\text{Gd}$ . // «Полимерли композитлар физикаси ва кимёси ҳамда констукцион материаллар технологиясини долзарб муаммолари» Наманган 7-8 июль, 2017 НамДУ, с. 20-22.
20. Усманов П. Н., Охунов А. А., Абу. Х. Кассим, Юсупов Э. К., Салихбаев У. С., Коржовов М. Д. Магнитные моменты ротационных состояний основной полосы изотопов  $^{158,160}\text{Gd}$ . // «Физикани ўқитишнинг долзарб муаммолари» 2018 йил 10-11 июль, с 7-9.
21. Усманов П. Н., Охунов А. А., Абу. Х. Кассим, Юсупов Э. К., Салихбаев У. С. Электрические характеристики коллективных  $0^+$  и  $2^+$  состояний в изотопах  $^{158,160}\text{Gd}$ . // «Физикани ўқитишнинг долзарб муаммолари» 2018 йил 10-11 июль, с 17-19.
22. Усманов П. Н., Охунов А. А., Юсупов Э. К. Свойства квадрупольных переходов коллективных состояний изотопов  $^{158,160}\text{Gd}$ . // «Физика ва экологиянинг долзарб муаммолари», 21-22 сентябрь 2018 йил, с 81-82.
23. Усманов П. Н., Вдовин А. И., Юсупов Э. К. Анализ магнитных характеристик состояний  $^{158,160}\text{Gd}$  в рамках феноменологической модели. // LXIX «NUCLEUS-2019» on nuclear spectroscopy and nuclear structure. «Fundamental Problems of Nuclear Physics, Nuclei at Borders of Nucleon Stability, High Technologies», Book of abstracts. 1-5 July, 2019, с.31.
24. Usmanov P. N., Vdovin A. I., Yusupov E. K. Properties of Collective States of Isotopes  $^{156,158,160}\text{Gd}$ . // IX. International conference «Modern problems of nuclear physics and nuclear technologies» September 24-27, 2019. pp. 89-91.
25. Усманов П.Н., Вдовин А. И., Юсупов Э.К. Йулдашев Ж.Б. Исследование электромагнитных свойств возбужденных состояний изотопов  $^{156,158,160}\text{Gd}$ . // Материалы Республиканской научно-теоретической и практической конференции «Физика и экология» 17-18 октября 2019 года с. 3-5.
26. Усманов П. Н., Вдовин А. И., Юсупов Э. К. Энергетический спектр и структура состояний изотопа  $^{156}\text{Gd}$  // LXX International Conference «NUCLEUS-2020» Nuclear Physics and Elementary Particle Physics. Nuclear Physics Technologies. Book of abstracts. Online part. 12-17 October 2020 pp. 26-27.
27. Усманов П. Н., Юсупов Э. К., Султонов Б. К. Электрические свойства состояний  $^{156}\text{Gd}$  // IX Global Science and Innovations 2020: Central Asia. Nur-Sultan, Kazakhstan, June-July 2020 pp. 69-71.
28. Усманов П. Н., Вдовин А. И., Юсупов Э. К., Нишонов А. Н.  $^{156}\text{Gd}$  ядро уйғонган ҳолатларининг магнит хусусиятлари // VI Республиканская Конференция Молодых физиков Узбекистана «Ядерная Физика и Ядерные Технологии» 1-2 декабрь 2020, с.44-53.
29. Усманов П. Н., Вдовин А. И., Юсупов Э. К., Сабиров С. С. Изучение коэффициентов смеси мультиполей  $\delta(E2/M1)$  состояний положительной четности ядра  $^{156}\text{Gd}$  // «Роль передовых инновационных технологий и образования в решении задач

- автоматизации и энергетики, направленная на повышение энергоэффективности производств и социальной сферы». 24-25 июнь, 2021, с.173-176.
30. Усманов П. Н., Вдовин А. И., Юсупов Э. К. Магнитные характеристики состояний положительной четности ядра  $^{156}\text{Gd}$  // III Международный научный форум, «Ядерная наука и технологии», 20-24 сентября, 2021, с.67-68.
  31. Yusupov E. K. Gamification in education: a new approach to learning. "Экономика и социум" №12(115) 2023, сс. 539-541.
  32. Yusupov E. K. Blended learning: revolutionizing the classroom experience. "Экономика и социум" №12(115) 2023, сс. 624-626.
  33. Усманов П. Н., Юсупов Э. К. Приведенные вероятности M1–переходов из вибрационных состояний в  $^{156}\text{Gd}$ . НамДУ Илмий ахборотномаси. 2024. № 2. сс.3-9.
  34. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К., Нетьматжонов Ш.Р. Энергетические свойства состояний положительной четности изотопов  $^{230,232}\text{Th}$ . O‘zbekiston Milliy Universiteti xabarlari, 2023, сс.556-561.
  35. Усманов П.Н., Вдовин А.И., Юсупов Э.К., Нетьматжонов Ш.Р. К-Запрещенные M1-переходы в  $^{156}\text{Gd}$ . Международный форум «Физика – 2022» 4 – 5 октября 2022 года Наманган, pp.16-17.
  36. Usmanov P. N., Yusupov E. Study of electromagnetic properties of excited states isotopes  $^{156,158,160}\text{Gd}$ . Informatsion texnologiyalar va iqtisodiyot Tarmoqlarini rivojlantirishda nanofizika va Fotoenergetika sohalarining zamonaviy Muammolari va yechimlari” xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman materiallari to’plami 25-26-oktabr, сс.255-257.
  37. Usmanov P. N., Yusupov E.K. Properties of collective states of  $^{156,158,160}\text{Gd}$  isotopes. Informatsion texnologiyalar va iqtisodiyot Tarmoqlarini rivojlantirishda nanofizika va Fotoenergetika sohalarining zamonaviy Muammolari va yechimlari” xalqaro ilmiy-amaliy Anjuman materiallari to’plami 25-26-oktabr, сс.253-255.
  38. Шарипбаев Н.Ю., Юсупов Э.К., Махмудов Б.М., Холбоев Д.Ж. Определения температурной зависимости ширины запрещенной зоны полупроводников. 16-я международная научнш-техническая конференция “Приборостроение-2023” БНТУ, Минск-2023, сс.-95-97.
  39. Usmanov P.N., Yusupov E.K., Korjavov M.J. Analysis of energy and electrical E2-transitions of positive parity states of isotopes  $^{182,184}\text{W}$ . Международный форум «Физика – 2024» 23 – 25 апрел 2024 года Самарканд, сс.-27-28.
  40. Усманов П.Н., Юсупов Э.К., Коржавов М.Ж. Анализ межполосных и внутриволосных переходов состояний положительной четности изотопов  $^{182,184}\text{W}$  LXXIV International Conference «Nucleus-2024» fundamental problems and applications 1-5 July 2024 Dubna, Russia, pp.77
  41. П.Н. Усманов, Э.К.Юсупов, М.Ж.Коржавов. Статические матричные элементы состояний низколежащих полос изотопов  $^{182,184}\text{W}$ . 15th International conference «Nuclear and radiation physics» 2024 РГП на ПХВ «Институт ядерной физики» Министерства энергетики Республики Казахстан, pp.109



42. M.Mukhammadiev, O.Glovatskiy, N.Nasyrova, N.Karimova, A.Abdueziz Uulu, A Boliev. Assessment of investment technologies for use of hydro-accumulating stations on intermediate channels of irrigation systems and water reservoirs // Journal of IOP: Conference Series. Earth and Environmental Science Volume 614, 2020, pp.1-7.
43. M.M. Mukhammadiev., K.S.Dzuraev., A.Abdueziz uulu., H.Murodov. The Use of Micro Hydroelectric Power Plants with Existing Hydraulic Systems // Rudenko International Conference: Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems, AIP Publishing, Volume 2552, 2023, pp.1-9.
44. Muradilla Mukhammadiev, Kurbon Dzhuraev, Sanjar Juraev, Abdurauf Abdueziz Uulu, A Makhmudov. Methodology for substantiation of technical and economic indicators of PSPP in energy water management systems of Uzbekistan // International Scientific Conference: Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering, Volume 264, 2021, pp. 1-14.
45. Mukhammadiev M.M, Urishev B.U, Abdueziz uulu A. Gadaev S.K, Zhankabylov S.U. Issues of using local energy systems with hydraulic energy storage in the power system of the republic of Uzbekistan // E3S Web Conf. Volume 216. Rudenko International Conference on Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems (RSES 2020), pp.1-5
46. M.M. Mukhammadiev, B.U. Urishev, A.Abdueziz uulu, O.Almardanov, N.E.Karimova, H.Murodov. The Role of Renewable Energy Sources in Providing the Efficiency of the Power System in the Conditions of Digital Energy Transformation // Rudenko International Conference: Methodological Problems in Reliability Study of Large Energy Systems, AIP Publishing, Volume 2552, 2023, pp.1-7.
47. Boboraim Urishev, Muradilla Mukhammadiev, Abdueziz uulu A, Hojiakbar Murodov. Use of large irrigation pumping stations for highly manual daily regulation of capacities in the energy system of the Republic of Uzbekistan // International Scientific Conference: Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering, Volume 264, 2021, pp. 1-9.
48. Мухаммадиев М.М., Клычев Ш.И., Джураев К.С., Мадалиев Ф.Э., Бекмуродов С., Абдуазиз уулу А. Исследование скорости потока воды в затворах гидроэнергетических и ирригационных сооружений // Вестник СГАСУ. Градостроительство и архитектура. 2016. №2(23). С. 135-139. DOI: 10.17673/Vestnik.2016.02.24.
49. Eduard Kan, Muradulla Mukhammadiev, Kurbon Dzhuraev, Abdurauf Abdueziz Uulu. Assessment of economic efficiency of combined power plants based on renewable energies // E3S Web Conf. Volume 401. V International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2023), pp.1-9
50. Eduard Kan, Muradulla Mukhammadiev, Kurbon Dzhuraev, Abdurauf Abdueziz Uulu, Fatima Shadibekova. Methodology for determining technical, economic and environmental performance of combined power plants // E3S Web Conf. Volume 401. V



International Scientific Conference “Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering” (CONMECHYDRO - 2023), pp.1-10

51. Джураев. К, Абдуазиз уулу. А, Шадибекова. Ф. Гадаев. С. Қайта тикланадиган энергия манбаларидан фойдланишнинг экологик жиҳатлари // “O’ZBEKISTON-2030” STRATEGIYASIDA BELGILANGAN SUV RESURSLARINI TEJASH VA ATROF MUHITNI MUHOFAZA QILISH” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari.
52. Мухаммадиев М, Джураев К, Абдуазиз уулу А, Муродов Х. Комбинацион қуёш, шамол ва гидроэнергетик қурилмаларни қўллаш орқали экологияга таъсир этувчи иссиқхона газларини камайтириш // “O’ZBEKISTON-2030” STRATEGIYASIDA BELGILANGAN SUV RESURSLARINI TEJASH VA ATROF MUHITNI MUHOFAZA QILISH” mavzusida xalqaro ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari. <https://zenodo.org/records/11392362>
53. Абдуазиз уулу Абдурауф. Роль возобновляемых источников энергии в развитии энергетики // "Экономика и социум" №2(117)-1 2024.
54. Abduaziz uulu Abdurauf. Powering the pump units with the help of the solar energy device, irrigating agricultural plants by saving water resources // Scientific journal of Construction and Education. <https://cyberleninka.ru/article/n/powering-the-pump-units-with-the-help-of-the-solar-energy-device-irrigating-agricultural-plants-by-saving-water-resources>
55. Eshkuvatov J.S Abduaziz uulu Abdurauf, Dzhuraev K.S., Yokubov A.F. Selection of parameters of hydroaccumulation power plant operating in autonomous mode and determination of economic efficiency // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. <http://www.ijarset.com/volume-10-issue-5.html>
56. Doniyor Kholboev, A’zam Mamakhanov, Olimjon Sarimsakov; Preparation and testing of an experimental version of the device for controlling the parameters of the air fan parameters of the cotton pneumatic transport operating mode. AIP Conf. Proc. 23 June 2023; 2789 (1): 040137.
57. A’zam A.Mamakhanov, Doniyor J.Kholbaev; Preliminary Study on the Hydroelectricity Efficiency Generated from the Water Flow through Reservoir Distribution Pipes in the Chartaq Reservoir. Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems, Vol. 12, 05-Special Issue, 2020. <https://doi.org/10.5373/JARDCS/V12SP5/20201824>
58. D. Kholboev., A. Mamakhanov., O. Sarimsakov., “Study of the possibility of reducing electricity consumption by control of air ventilator parameters in pneumatic transportation of cotton”// European Scholar Journal (ESJ) Vol. 3 No.3, March 2022
59. Д. Юсупов, Э.Беркинов, Д.Холбаев. Олий таълим муассасаларида муҳандислик фанларини ўқитишда ахборот технологияларининг ўрни. Международный научный журнал Киев. № 1/2016 й ISSN 2410-213X KB № 20971-10771 P
60. B.S.Yuldashev, E.X.Bozorov, D.Xolbayev. Investigation of the processes of formation of two and three nucleon systems in  $^{16}\text{O}$ -impact at 3.25 a gev/c Scientific journal “Fundamentalis scientiam” (Madrid, Spain) Международный научный журнал. Испания ISSN 1817-5368 VOL. 1 №28/ 2019 y. pp 52-55



61. А.А.Мамахонов, Д.Холбаев. Сув омборлари тақсимлаш қувурларидан чиқаётган сувларнинг энергия самарадорлигини аниқлаш. НамМТИ илмий-техника журнали [www.nammti.uz](http://www.nammti.uz) 2019-йил.
62. Дехконов Г.Д., Д.Холбаев. Электрохимическая активация водных сред "Экономика и социум" №12(67) 2019 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)
63. Д.Ж.Холбаева, С.Абдуазизова, Д.Ж.Холбаев Моделирования в matlab для обучения предмета переходные процессы. "Экономика и социум" №5(72) 2020 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)
64. Э.Шарибаев, М.Тўлкинов, Д.Ж.Холбаев. Анализ устойчивости энергетической системы в обучении предмета переходные процессы. "Экономика и социум" №5(72) 2020 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)
65. Э.Шарибаев, М.Тўлкинов, Д.Ж.Холбаев. Использование солнечных и ветряных электростанций малой мощности. "Экономика и социум" №5(72) 2020 [www.iupr.ru](http://www.iupr.ru)
66. А. Мамахонов, Д.Ж.Холбаев. Сув омборлари сувининг потенциал энергиясидан хавфсиз ва самарали электр энергия олишда, сифонли, вакуум ҳолатида ишловчи қувур ўтказгичлардан фойдаланишнинг назарий тадқиқотлари. "Ўзбекгидроэнергетика" илмий-техник журнали, 2020\*№4 (8)
67. А. Мамахонов, Д.Ж.Холбаев. Preliminary Study on the Hydroelectricity Efficiency Generated from the Water Flow through Reservoir Distribution Pipes in the Chartaq Reservoir. Jour of Adv Research in Dynamical & Control Systems, Vol. 12, 05-Special Issue, 2020
68. А.Мамахонов, А.Каримов. Theoretical research on the use of siphoned, vacuum-operated pipelines to obtain safe and efficient electricity from the potential energy of reservoir water. International Journal of Future Generation Communication and Networking Vol. 13, No. 4, (2020), pp. 236–245.

