

О. В. Востротін

НЕЙРОПСИХОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ПРИ ПРАВОГЕМІСФЕРНОМУ ІНСУЛЬТІ  
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

O. V. Vostrotin

NEUROPSYCHOLOGICAL SYMPTOMS OF A RIGHT HEMISPHERE STROKE  
(LITERATURE REVIEW)

**Ключові слова:** психологічні постінсультні особливості, психіка людини після інсульту, депресивні розлади, феномен неглекту, інфаркт головного мозку, огляд

**Key words:** psychological post-stroke features, human psyche after stroke, depressive disorders, unilateral neglect, cerebral infarction, review

Стаття присвячена важливій проблемі психології, неврології та реабілітації — питанню нейропсихологічних ознак, які розвинулися внаслідок інсульту. Проаналізовано — які нейропсихологічні ознаки виникають внаслідок ішемічного інсульту та як вони впливають на якість життя пацієнтів. Показана роль факторів, які впливають на психоемоційний стан та реабілітаційний потенціал пацієнтів.

The article is devoted to the topical problem of psychology, neurology, and rehabilitation — the question of neuropsychological symptoms that have developed as a result of stroke. What neuropsychological symptoms arise as a result of ischemic stroke and how they affect the life quality of patients were analyzed. The role of factors influencing the psycho-emotional state and rehabilitation potential of patients was shown.

Дослідження глобального тягаря хвороб (GBD) багаті роки поспіль звітує про невтішні статистичні показники поширеності інсульту, його неухильне збільшення та не завжди результативні втручання з боку системи охорони здоров'я. Зокрема, серед причин смертності інсульт залишається на другому місці та на третьому — як чинник інвалідизації та скорочення очікуваної тривалості життя [1]. Водночас, згідно з даними товариства з вивчення біології людини (SSHB) [2], приріст показників має найбільше значення в країнах із низьким та середнім рівнями доходу (LMIC), до яких належить і Україна.

У країнах з низьким та середнім рівнями доходу впроваджується менше заходів з епідемічного нагляду, який включає ведення реєстрів, проведення досліджень факторів ризику та участь у сучасних дослідженнях; низькі темпи розгортання спеціалізованих інсультних відділень; менше надається реабілітаційних заходів, зокрема, зі стаціонарної реабілітації, домашнього патронажу, соціальної реабілітації [3].

Збільшення смертності внаслідок серцево-судинних захворювань, зокрема й інсульту, згідно з даними Американської кардіологічної асоціації (AHA), незалежно від рівня доходу країн, зумовлене коронавірусною хворобою — 2019 (COVID-19) та її впливом на подальшу очікувану тривалість життя [4]. Особливості клінічних проявів інсульту в пацієнтів з COVID-19, які включають схильність до оклюзії великих судин (зокрема і внутрішньої сонної артерії, сегментів M1 і M2 середньої мозкової артерії та базиллярної артерії), мультитериторіального інсульту та залучення судин, що рідко уражаються (наприклад, оклюзія перикальозної артерії або численні вогнищеві стенози у сегменті V4 хребетної артерії),

частіше призводять до вираженого неврологічного дефіциту та важчого перебігу [5].

Воєнні дії є серйозною проблемою для охорони здоров'я та неодмінно впливають на її інфраструктуру. Як пандемія COVID-19, так і війна призводять до позбавлення доступу до медичних послуг населення, яке потребує екстреної та спеціалізованої допомоги, через «конкуренцію» за ресурси в системі охорони здоров'я. Пацієнти, які потребують невідкладної допомоги, коли не можна гаяти ані секунди, зокрема пацієнти з інсультом, можуть постраждати непропорційно [6].

Фактором ризику розвитку інсульту, якому останнім часом приділяють більше уваги, є посттравматичний стресовий розлад, що став надзвичайно актуальною темою для дослідження в Україні. Посттравматичний стресовий розлад здатен безпосередньо сприяти розвитку інсульту через нез'ясовані поки наукою біологічні механізми, а також міцно пов'язаний з багатьма основними факторами ризику інсульту. Зокрема, посттравматичний стресовий розлад потенціє розвиток гіпертонії та серцевої аритмії через тривалу активацію симпатичного нерва; гіперглікемії — через дії гормонів стресу; дисліпідемії — через постійний дисбаланс катехоламінів та глюкокортикоїдів; зловживання психоактивними речовинами, яке часто стає способом зменшення травматичних симптомів, але водночас неодмінно провокує запалення судин, підвищену коагуляцію тромбоцитів та оксидантний дистрес [7].

Особливої уваги варті дослідження розвитку неврологічного дефіциту, який виникає внаслідок інсульту, серед них — нейропсихологічні порушення, які впливають на рівень соціальної, побутової адаптації та якість життя пацієнтів. Виняткове місце серед цих досліджень належить вивченню інсульту, який виникає в правій півкулі головного мозку.

Вважається, що певна концентрація та розподіл нейромедіаторів регулюють увагу, та цей розподіл — нерівномірний у різних півкулях головного мозку. Норадреналінова медіаторна система, яка латералізована до правої півкулі, продукує норадреналін та серотонін, які особливо важливі для процесів збудження та сканування навколишнього середовища. Частина таламуса, яка з'єднується з правою півкулею, має вищу концентрацію норадреналіну, ніж частина, яка з'єднується з лівою півкулею. Ця асиметрія простежується в ділянці кори головного мозку. Патологічні процеси в структурі правої півкулі пошкоджують також й норадреналінову медіаторну систему. Це пошкодження сприяє зменшенню чутливості та швидкому реагуванню до нових стимулів навколишнього середовища [8; 9].

Феномен неглекту (або синдром геміігнорування) спостерігається, за різними даними, у 50—70 % постінсультних пацієнтів у правій півкулі головного мозку та є важливішим чинником відновлення, ніж моторна та мовна дисфункція. Через рік після інфаркту головного мозку близько третини цих пацієнтів зберігають хронічну форму синдрому геміігнорування. Встановлено, що феномен неглекту є важливим фактором інвалідизації у постраждалих від правогемісферного інсульту, неодмінно впливає на функціональне відновлення та асоціюється з несприятливим результатом реабілітації [10; 11]. Синдром геміігнорування — це різновид розладу просторового пізнання або уваги, що впливає на сприйняття, пам'ять, моторне планування та виконавчу функцію. Характеризується ігноруванням зорової, тактильної та слухової стимуляції протилежного ураженню боку [12].

Пацієнти з неглект-синдромом мають складнощі у сприйнятті та реагуванні на предмети, осіб або події, які розташовані або відбуваються контралатерально до ураженої півкулі мозку. Типовою характеристикою пацієнтів з синдромом геміігнорування є патологічна нездатність розпізнати власну когнітивну дисфункцію. Це порушення призводить до серйозних обмежень в активній повсякденній життєдіяльності, а також може призвести до небезпечних ситуацій, наприклад, зіткнення з транспортним засобом, який не побачив. Симптоми у пацієнтів з неглект-синдромом можуть проявлятися дуже по-різному. Однак загалом усі пацієнти страждають від порушення уваги. Деякі пацієнти мають труднощі з реакцією на візуальні подразники та, як наслідок, натикаються на одвірки, оскільки не можуть оцінити ширину дверей, або їм важко читати, оскільки їм важко відшукати початок рядка. Неглект-синдром також може проявлятися на кохлеарному рівні у вигляді браку реакції на звуки. Може також проявлятися синдромом деперсоналізації у вигляді сприйняття кінцівок як чужорідних [13].

Апатико-абулічний синдром — це зниження цілеспрямованої активності в когнітивній, поведінковій, емоційно-вольовій або соціальній сферах життя пацієнта. Спостерігається цей синдром після

інсульту в третини пацієнтів та прямо пропорційно корелює з повільнішим відновленням неврологічного дефіциту [14]. Постінсультна апатія асоціюється з вищими показниками когнітивних порушень, але еволюція цього зв'язку з плином часу недостатньо вивчена [15].

Інсульт є одним із найважливіших факторів ризику когнітивних порушень. У середньому близько 10 % пацієнтів на рік з постінсультними легкими когнітивними порушеннями переходять у деменцію. Беручи до уваги, що апатія є однією із найчастіших нейропсихологічних ознак при легких когнітивних порушеннях та деменції, пацієнти з інсультом з легкими когнітивними порушеннями та апатією потребують уважнішого догляду. Зв'язок між апатією та її конверсією на деменцію може дати змогу ідентифікувати осіб із високим ризиком деменції та передбачити прогноз. Крім того, комплексне нейропсихологічне обстеження має бути включене в планове обстеження, особливо для пацієнтів з когнітивними порушеннями після інсульту [16].

Сенестопатичний синдром — психопатологічний синдром, що характеризується відчуттям болю, що не відповідає за своєю локалізацією конкретним анатомічним структурам і не відповідає об'єктивним змінам в органах і тканинах та має яскраво виражену суб'єктивну оцінку пацієнтом. В умовах оксидантного стресу головного мозку після перенесеного інсульту кора великих півкуль не встигає обробляти велику кількість інформації, яка постійно надходить із зовнішнього середовища. Фільтр уваги не здатен розставити акценти сприйняття, тому пацієнти можуть опинитися в стані сильної тривоги («щось погане відбувається зі мною та моїм тілом») [17].

Деякі пацієнти, у яких клінічні симптоми не відповідають повним синдромним критеріям розладу настрою чи тривожного розладу, все ж можуть мати змішану картину симптомів настрою та тривоги. Оскільки ця сукупність симптомів спричиняє клінічно значущу дисфункцію, цей стан визнано окремим психічним розладом — тривожно-депресивний синдром [18]. Тривожні розлади — це клас станів, який включає генералізований тривожний розлад, панічний розлад і фобії. Останні є найпомітнішим підтипом тривоги після інсульту. Тривога виникає у 20—25 % тих, хто переніс інсульт. Постінсультна тривога пов'язана зі зниженими самостійністю, соціальною активністю та погіршенням якості життя [19].

Депресія є частим нейропсихологічним ускладненням ішемії головного мозку, яке вражає від 18 % до 61 % пацієнтів. Постінсультна депресія пов'язана з високою смертністю, інвалідизацією, низькою якістю життя та великим ризиком когнітивних розладів. Хоча це має велике клінічне значення, зв'язок між інсультом і депресією залишається відносно нез'ясованим, а тактики лікування, спрямованої на конкретний механізм, немає. Традиційна моноамінова гіпотеза депресії, яка зосереджується на дисфункції серотоніну та норадреналіну, не враховує складність патогенезу депресії. Депресію можна

сприймати як психонейроімунологічний розлад, у якому запальні механізми відіграють вирішальну роль. Інші теорії зосереджуються на синаптичній пластичності як важливому засобі одужання від депресії завдяки конвергенції порушених молекулярних і клітинних механізмів, які спричиняють дисфункцію схем, потрібних для регуляції настрою [20].

Проаналізовано нейропсихологічні ознаки, які виникають внаслідок ішемічного інсульту в правій гемісфері головного мозку: феномен неглекту, апатико-абулічний синдром, сенестопатичний синдром, тривожно-депресивний синдром.

Проведений систематичний огляд показує перспективу подальшого дослідження у сфері психопатологічних розладів, що значною мірою підвищить ефективність реабілітації і, як наслідок, підвищить ступінь відновлення порушених функцій постінсультних пацієнтів, рівень їх соціальної та побутової адаптації й відповідно — якість життя.

### Список літератури

1. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019 // *Lancet Neurol.* 2021 Oct; 20: 795–820. DOI: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
2. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review / Feigin, V. L., Lawes, C. M. M., Bennett, D. A. [et al.] // *Lancet Neurol.* 2009; 8: 355–69. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70025-0.
3. The state of stroke services across the globe: Report of World Stroke Organization — World Health Organization surveys / Owolabi M. O., Thrift A. G., Martins S. [et al.] ; Stroke Experts Collaboration Group // *International Journal of Stroke.* 2021; 16 (8): 889–901. DOI: 10.1177/17474930211019568.
4. Heart disease and stroke statistics—2022 update: a report from the American Heart Association / Tsao, Connie W., Aday Aaron W., Almarazooq Zaid I. [et al.] // *Circulation.* 2022. Vol. 145, no. 8: e153–e639. DOI: doi.org/10.1161/CIR.0000000000001052.
5. Stroke in patients with COVID-19: Clinical and neuroimaging characteristics / [Vogrig A., Gigli G. L., Bnà C, Morassi M.] // *Neuroscience letters.* 2021 Jan 19; 743: 135564. DOI: 10.1016/j.neulet.2020.135564.
6. Abrahamyan, L. Survey of Experiences of Stroke Patients During and After the Artsakh War and COVID-19 Pandemic in Yerevan, Armenia / Lusine Abrahamyan & Yeva Sahakyan. 2021. URL: [https://sph.aua.am/files/2021/08/Lilit\\_Avetisyan-2021.pdf](https://sph.aua.am/files/2021/08/Lilit_Avetisyan-2021.pdf).
7. Post-traumatic stress disorder and its association with stroke and stroke risk factors: A literature review / [Perkins, Jon Davis, Wilkins Stacy Schantz, Kamran Saadat, Shuaib Ashfaq] // *Neurobiology of Stress.* Vol. 14, May 2021, 100332. DOI: doi.org/10.1016/j.ynstr.2021.100332.
8. Laksmidewi, Anak Agung Ayu Putri. Spatial Frames of Visual Hemineglect in Patient with High-Grade Glioma: A Case Report and Review of Literature / Anak Agung Ayu Putri Laksmidewi, and Lohita Rahmawati Putu / *International Journal of Medical Reviews and Case Reports.* 4.11 January 2020: 95–99. DOI: 10.5455/IJMRCR.high-grade-glioma-visual.
9. Bowen, A. Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke / A. Bowen, K. McKenna, and R. C. Tallis // *Stroke.* 1999 Jun; 30: 1196–1202. DOI: 10.1161/01.str.30.6.1196.
10. Umeonwuka, C. Current trends in the treatment of patients with post-stroke unilateral spatial neglect: a scoping review / C. Umeonwuka, R. Roos, & V. Ntsiea // *Disability and Rehabilitation.* 2020. Vol. 44, Issue 11. P. 2158–2185. DOI: 10.1080/09638288.2020.1824026.
11. The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: a longitudinal study / [Hans-Otto Karnath, Johannes Rennig, Leif Johannsen, Chris Rorden] // *Brain.* 2011. Vol. 134, Issue 3. P. 903–912. DOI: <https://doi.org/10.1093/brain/awq355>.
12. Effects of Prism Adaptation for Unilateral Spatial Neglect After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis / Li J., Li L., Yang Y., Chen S. // *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2021 Jun 1; 100 (6): 584–591. DOI: 10.1097/PHM.0000000000001598.
13. iVRoad: Immersive virtual road crossing as an assessment tool for unilateral spatial neglect / Wagner, S., Belger, J., Joeres, F. [et al.] // *Computers & Graphics.* 2021. 99, 70–82. DOI: 10.1016/j.cag.2021.06.013.
14. Tay, J. Apathy after stroke: Diagnosis, mechanisms, consequences, and treatment / J. Tay, R. G. Morris, H. S. Markus // *International Journal of Stroke.* 2021;16 (5): 510–518. DOI: doi.org/10.1177/1747493021990906.
15. The course of post-stroke apathy in relation to cognitive functioning: a prospective longitudinal cohort study / N. A. Lammers, L. L. Vanroij, J. W. van Dalen [et al.] // *Aging, Neuropsychology, and Cognition.* 2021: 1–12. DOI: doi.org/10.1080/13825585.2021.1967276.
16. Apathy symptoms increase the risk of dementia conversion: a case-matching cohort study on patients with post-stroke mild cognitive impairment in China / Zhao, J., Jin, X., Chen, B. [et al.] // *Psychogeriatrics.* 2021 Mar; 21 (2): 149–157. DOI: 10.1111/psyg.12634.
17. Mut, Elena Andreea. Somatoform and conversion disorders as psychological defences / Elena Andreea Mut, Pălădoiu Cristina, and Monica Stănescu // *Journal of Educational Sciences & Psychology.* January 2021. 11 (73). P. 217–225. DOI: 10.51865/JESP.2021.1.19.
18. Mixed anxiety-depressive disorder and major depressive disorder: Comparison of the severity of illness and biological variables / [Suzan Kara, M. Kazim Yazici, Cengiz Güleç & Ibrahim Ünsal] // *Psychiatry Research.* 2000. 94 (1), 59–66. DOI: 10.1016/s0165-1781(00)00131-1.
19. A systematic review of non-drug interventions to prevent and treat anxiety in people with aphasia after stroke / Ryan, B. J., Clunne, S. M., Baker, C. J. [et al.] // *Disability and Rehabilitation.* 2022 Sep; 44 (18): 4997–5006. doi: 10.1080/09638288.2021.1925752.
20. CCR5-Δ32 polymorphism: a possible protective factor for post-stroke depressive symptoms / Oren Tene, Hen Hallevi, Jeremy Molad [et al.] // *Journal of Psychiatry and Neuroscience.* July 01, 2021 46 (4) E431-E440. DOI: doi.org/10.1503/jpn.200197.

### References

1. GBD 2019 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke and its risk factors, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Neurol.* 2021 Oct; 20: 795–820. doi: 10.1016/S1474-4422(21)00252-0.
2. Feigin, VL, Lawes, CMM, Bennett, DA, Barker-Collo SL, Parag V. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review. *Lancet Neurol* 2009; 8: 355–69. doi: 10.1016/S1474-4422(09)70025-0

3. Owolabi MO, Thrift AG, Martins S, et al.; Stroke Experts Collaboration Group. The state of stroke services across the globe: Report of World Stroke Organization – World Health Organization surveys. *International Journal of Stroke*. 2021;16(8):889-901. doi: 10.1177/17474930211019568.
4. Tsao, Connie W., Aday Aaron W., Almarzooq Zaid I., et al. Heart disease and stroke statistics—2022 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2022. Vol. 145, no. 8: e153-e639. doi: doi.org/10.1161/CIR.0000000000001052.
5. Vogrig A, Gigli GL, Bnà C, Morassi M. Stroke in patients with COVID-19: Clinical and neuroimaging characteristics. *Neuroscience letters*. 2021 Jan 19; 743: 135564. doi: 10.1016/j.neulet.2020.135564.
6. Abrahamyan, Lusine, & Yeva Sahakyan, M. D. *Survey of Experiences of Stroke Patients During and After the Artsakh War and COVID-19 Pandemic in Yerevan, Armenia, 2021*. URL: [https://sph.aua.am/files/2021/08/Lilit\\_Avetisyan-2021.pdf](https://sph.aua.am/files/2021/08/Lilit_Avetisyan-2021.pdf).
7. Perkins, Jon Davis, Wilkins Stacy Schantz, Kamran Saadat, Shuaib Ashfaq. Post-traumatic stress disorder and its association with stroke and stroke risk factors: A literature review. *Neurobiology of Stress*. Vol. 14, May 2021, 100332. doi.org/10.1016/j.ynstr.2021.100332.
8. Laksmidewi, Anak Agung Ayu Putri, and Putu Lohita Rahmawati. Spatial Frames of Visual Hemineglect in Patient with High-Grade Glioma: A Case Report and Review of Literature. *International Journal of Medical Reviews and Case Reports*. 4.11 (2020): 95-99. doi: 10.5455/IJMRCR.high-grade-glioma-visual.
9. Bowen, A, McKenna, K, and Tallis, RC. Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke*. 1999 Jun;30:1196-202. doi: 10.1161/01.str.30.6.1196. doi: 10.1161/01.str.30.6.1196.
10. Umeonwuka, C., Roos, R., & Ntsiea, V. Current trends in the treatment of patients with post-stroke unilateral spatial neglect: a scoping review. *Disability and Rehabilitation*. 2020. Vol. 44, Issue 11. P. 2158—2185. doi: 10.1080/09638288.2020.1824026.
11. Hans-Otto Karnath, Johannes Rennig, Leif Johannsen, Chris Rorden, The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: a longitudinal study. *Brain*. 2011. Volume 134, Issue 3, March 2011, Pages 903–912, <https://doi.org/10.1093/brain/awq355>.
12. Li J, Li L, Yang Y, Chen S. Effects of Prism Adaptation for Unilateral Spatial Neglect After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2021 Jun 1;100(6): 584-591. doi: 10.1097/PHM.0000000000001598.
13. Wagner, S., Belger, J., Joeres, F., Thöne-Otto, A., Hansen, C., Preim, B., & Saalfeld, P. (2021). iVRoad: Immersive virtual road crossing as an assessment tool for unilateral spatial neglect. *Computers & Graphics*, 99, 70–82. doi: 10.1016/j.cag.2021.06.013.
14. Tay, J, Morris RG, Markus HS. Apathy after stroke: Diagnosis, mechanisms, consequences, and treatment. *International Journal of Stroke*. 2021;16(5): 510-518. doi.org/10.1177/1747493021990906.
15. N. A. Lammers, L. L. Van Wanrooij, J. W. van Dalen, W. A. van Gool, B. Schmand, E. P. Moll van Charante, E. H. F. de Haan, D. Van de Beek, P. J. Nederkoorn & E. Richard (2023) The course of post-stroke apathy in relation to cognitive functioning: a prospective longitudinal cohort study. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*. 2021: 1-12. doi.org/10.1080/13825585.2021.1967276.
16. Zhao J, Jin X, Chen B, Fu C, Ji S, Shen W, Wei J, Zheng H, Zhang Y. Apathy symptoms increase the risk of dementia conversion: a case-matching cohort study on patients with post-stroke mild cognitive impairment in China. *Psychogeriatrics*. 2021 Mar;21(2):149-157. doi: 10.1111/psyg.12634.
17. Mut, Elena Andreea, Pălădoiu Cristina, and Stănescu Monica. Somatoform and conversion disorders as psychological defences. *Journal of Educational Sciences & Psychology*. January 2021. 11 (73). P. 217-225. DOI: 10.51865/JESP.2021.1.19.
18. Kara, Suzan, Yazici, M. Kazim, Güleç, Cengiz, & Ünsal, Ibrahim. (2000). Mixed anxiety-depressive disorder and major depressive disorder: Comparison of the severity of illness and biological variables. *Psychiatry Research*, 94(1), 59–66. doi: 10.1016/s0165-1781(00)00131-1.
19. Ryan BJ, Clunne SM, Baker CJ, Shiggins C, Rose ML, Kneebone II. A systematic review of non-drug interventions to prevent and treat anxiety in people with aphasia after stroke. *Disabil Rehabil*. 2022 Sep; 44(18):4997-5006. doi: 10.1080/09638288.2021.1925752.
20. Oren Tene, Hen Hallevi, Jeremy Molad, Saly Usher, Estelle Seyman, Natan M. Bornstein, Shani Shenhar-Tsarfaty and Einor Ben Assayag. CCR5-Δ32 polymorphism: a possible protective factor for post-stroke depressive symptoms. *Journal of Psychiatry and Neuroscience*. July 01, 2021 46 (4) E431-E440. DOI: doi.org/10.1503/jpn.200197. J Psychiatry Neurosci July 01, 2021 46 (4) E431-E440; DOI: <https://doi.org/10.1503/jpn.200197>

Надійшла до редакції 17.11.2022

**ВОСТРОТІН Олександр Вячеславович**, аспірант кафедри неврології та дитячої неврології Харківської медичної академії післядипломної освіти, м. Харків, Україна; <https://orcid.org/0000-0003-2847-6601>; e-mail: [vostr1k94@gmail.com](mailto:vostr1k94@gmail.com)

**VOSTROTIN Oлександр**, Postgraduate Student of the Department of Neurology and Child Neurology of the Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education, Kharkiv, Ukraine; <https://orcid.org/0000-0003-2847-6601>; e-mail: [vostr1k94@gmail.com](mailto:vostr1k94@gmail.com)