

DOI: 10.26693/jmbs03.07.238

УДК 579.61

Зезюліна О. В., Воронкова О. С.

БІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГРАМПозИТИВНИХ КОКІВ, ВИДІЛЕНИХ ПРИ ХРОНІЧНОМУ НОСІЙСТВІ У ДОРОСЛИХ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, Дніпро, Україна

elena-zezyulina@mail.ru

Відомо, що хронічне носійство умовно-патогенних мікроорганізмів є доволі поширеним феноменом, який набуває особливо значення у зв'язку з розвитком антибіотикорезистентності у останніх. Метою роботи було дослідити частоту виявлення та біологічні властивості грампозитивних коків, що виділені від осіб з хронічним бактеріоносійством. Для реалізації мети було виділено та ідентифіковано 32 ізоляти умовно-патогенних мікроорганізмів від осіб з хронічним носійством. Виділення та ідентифікацію стафілококів та стрептококів виконували з використанням стандартних методик. Чутливість до антибіотиків визначали диск-дифузійним методом. Встановлено, що носійство стафілококів та стрептококів мало місце у 84,4% осіб з обстеженого контингенту. 20 штамів (62%) були ідентифіковані як стафілококи, 7 штамів (22%) – як стрептококи. Найбільш часто вказані мікроорганізми виявляли в осіб віком 26–35 років. Серед стафілококів переважав *S. aureus* (65%), а серед стрептококів – *S. mitis* (57%). Показано, що проти бактерій родів *Staphylococcus* та *Streptococcus* найбільш ефективними були препарати з групи фторхінолонів. Результати досліджень можуть бути використані для розробки схем раціональної антибіотикотерапії та заходів профілактики поширення стафілококів та стрептококів.

Ключові слова: стафілококи, стрептококи, біологічні властивості, антибіотикорезистентність, частота виявлення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконані у рамках виконання науково-дослідної теми ФБЕМ-89-17 «Перспективні для використання людиною біоло-

гічні властивості мікроорганізмів – компонентів природних і штучних біоценозів».

Вступ. Бактеріоносійство – носійство людиною збудників інфекції, нерідко при відсутності ознак захворювання. Тривале носійство часто підтримується супутніми запальними захворюваннями (ангіни, коліти, холецистити та ін.), а також гельмінтозами.

Умовно-патогенні мікроорганізми: стафілококи та стрептококи (епідермальний і золотистий стафілокок, бета-гемолітичний стрептокок, пневмокок, ентерокок) є основними збудниками внутрішньолікарняних інфекцій (85% від загального числа). Джерелами внутрішньолікарняних інфекцій (ВЛІ) у більшості випадків виступають пацієнти або медичний персонал, що є бактеріоносійцями або хворими стертими і маніфестними формами патології [3, 12].

Найбільше значення в інфекційній патології людини мають грампозитивні коки – стафілококи й стрептококи [1, 7].

Метою роботи було дослідити частоту виявлення та біологічні властивості грампозитивних коків, що виділені від осіб з хронічним бактеріоносійством.

Відповідно до мети були поставлені наступні **задачі:**

- виділити та ідентифікувати до виду грампозитивні коки від осіб з хронічним носійством;
- дослідити біологічні властивості виділених штамів;
- вивчити чутливість виділених штамів до антибіотиків.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження виконували на базі бактеріологічної лабораторії КЗ «Дніпропетровської обласної клінічної лікарні ім. І. І. Мечникова».

Об'єктом дослідження була частота виявлення та біологічні властивості грампозитивних коків, що виділені від осіб з підтвердженим хронічним бактеріоносійством.

Предметом дослідження були ізоляти грампозитивних коків, виділені з носу та зіву від осіб з підтвердженим хронічним бактеріоносійством.

Біологічний матеріал для аналізу було отримано від 32 пацієнтів відділення ЛОР № 1.

Для ідентифікації мікроорганізмів роду *Staphylococcus* використовували наступні ознаки: визначення ферментації глюкози в анаеробних умовах; виявлення гемолітичної активності; виявлення лецитинази; реакція на каталазу на склі; реакція плазмокоагуляції; визначення фосфатази, що виконували за стандартними методиками [9].

Для ідентифікації мікроорганізмів роду *Streptococcus* використовували ознаки: визначали вид гемолізу на кров'яному агарі; вивчали характер росту стрептококів на рідкому поживному середовищі (м'ясо-пептонний бульйон); ідентифікацію пневмококів (*S. pneumoniae*) проводили за допомогою оптохімового тесту.

Визначення стійкості бактерій родів *Staphylococcus* та *Streptococcus* до антибіотичних препаратів проводили за допомогою стандартних паперових дисків з антибіотиками (HiMedia, Індія) методом диск-дифузії [10]. Використовували наступні антибіотики: пеніцилін, тетрациклін, гентаміцин, ципрофлоксацин, еритроміцин, лінкоміцин, ванкоміцин, оксацилін, норфлоксацин, левофлоксацин, гатифлоксацин, цефтріаксон.

Математичну обробку даних здійснювали з використанням програми MS Excel.

Результати дослідження та їх обговорення.

Під час дослідження біологічного матеріалу від 32 осіб з хронічним бактеріоносійством було виділено ізоляти стафілококів та стрептококів (рис. 1).

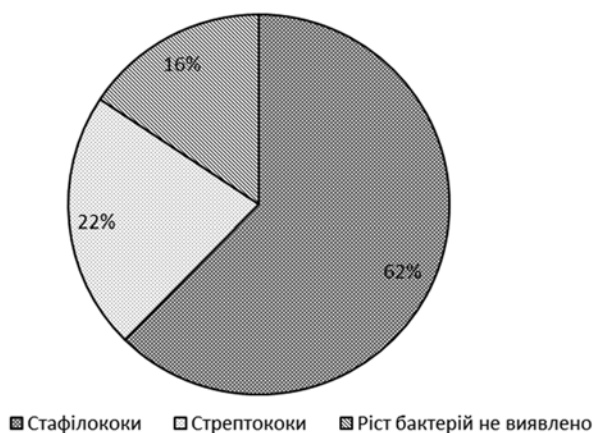


Рис. 1. Частота виявлення стафілококів та стрептококів в осіб з хронічним бактеріоносійством

У 20 (62%) пацієнтів були виділені стафілококи, у 7 (22%) – стрептококи. У 5 (16%) випадках посів матеріалу росту не дав, що дозволяє припускати вірусну зумовленість уражень або застосування антибіотиків. Доволі часто при виникненні сезонних загострень хронічних інфекцій населення самовільно починає вживати антибіотики без призначення лікаря, що почасти не тільки є неефективним, а може й спровокувати важкі наслідки, зокрема, дисбіоз травної системи [8]. Саме у таких пацієнтів іноді можливі діагностичні помилки, які характеризуються як відсутність росту через вживання антибіотиків [5].

Ідентифікація виділених ізолятів дозволила встановити приналежність коків до наступних видів: стафілококів – до *S. aureus* (65%), *S. epidermidis* (30%), *S. saprophiticus* (5%) (рис. 2) та стрептококів – до *S. pneumoniae* (43%), *S. mitis* (57%) (рис. 3).

Серед стафілококів найбільш часто виявляли золотистий стафілокок – 13 (65%) випадків, що погоджується з даними клінічних досліджень [13],

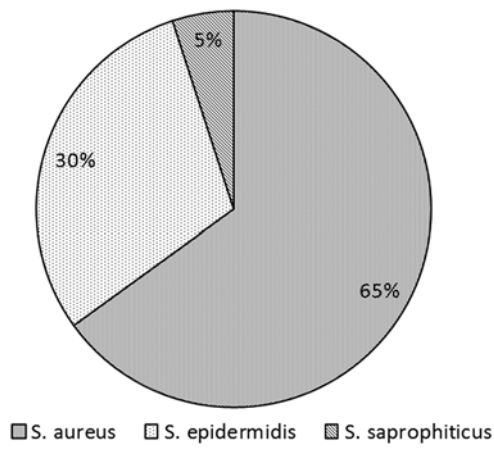


Рис. 2. Видовий склад стафілококів

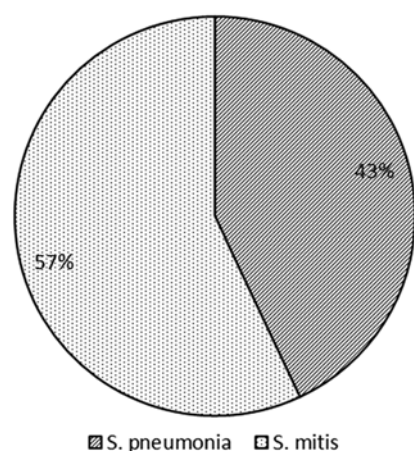


Рис. 3. Видовий склад стрептококів

які вказують на переважання цього виду стафілококу серед інших у структурі уражень дихальних шляхів людини.

Стрептококи поділялися на 2 види: пневмококи та *S. mitis*, що виявлялися порівняно у близьких долях. Відповідно до відомих даних [14], ці мікроорганізми не є найбільш типовими для хронічного носійства у дихальних шляхах людини і їх виявлення радше свідчить про гострі ураження.

Вивчення основних біологічних властивостей бактерій роду *Staphylococcus* показало (рис. 4), що для штамів *S. aureus* було характерне утворення лецитинази (46,9%), ліпази (69,2%), плазмокоагулази (100%) та гемолізинів (84,6%).

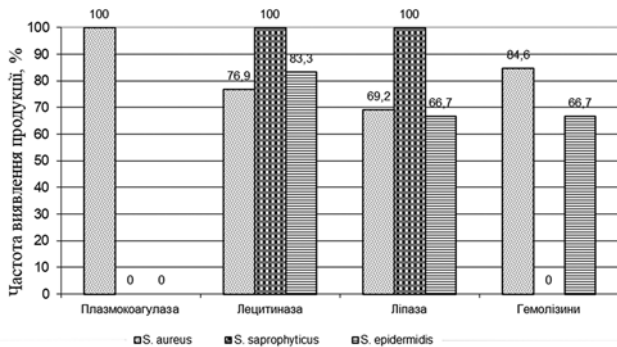


Рис. 4. Частота виявлення продукції факторів патогенності стафілококами

Бактерії виду *S. epidermidis* були здатні до утворення лецитинази (83,3%), ліпази (66,7%), гемолізинів (66,7%).

Єдиний штам *S. saprophyticus* продукував лецитиназу та ліпазу і не виділяв гемолізинів.

Отримані результати вказують на те, що виділені при хронічному носійстві штами володіють більш вираженим проявом факторів патогенності, ніж штами виділені при гострих ураженнях, що співпадає з відомими даними [11].

Прояв плазмокоагулазної активності є типовою ознакою лише для штамів золотистого стафілококу [11], при цьому відомо, що інтенсивність прояву цієї ознаки є варіативною в різних штамів: так, для найбільш патогенних штамів продукція цього фактору розпочинається вже через 2 год від початку плазмокоагулазного теста, найменш патогенні штами або взагалі не дають позитивної відповіді або вона проявляється через більше ніж 18 год від початку постановки тесту [4].

Для всіх виділених штамів стафілококів та стрептококів, що мали активний прояв факторів патогенності, було виконано антибіотикограму.

Під час дослідження були виділені наступні представники бактерій роду *Staphylococcus*:

S. aureus, *S. epidermidis*, *S. saprophyticus*. Як показав аналіз антибіотикограми (рис. 5), штами *S. aureus* у 84,6% випадків були чутливі до норфлораксацину, у 76,9% випадків – до гатифлораксацину, у 61,5 – до ципрофлораксацину, у 69,2% – до цефтриаксону, у 46,2% – до еритроміцину, у 53,9% – до гентаміцину, у 15,4–38,5% випадків – до ванкоміцину, лінкоміцину, левофлораксацину, оксациліну, тетрацикліну та пеніциліну.

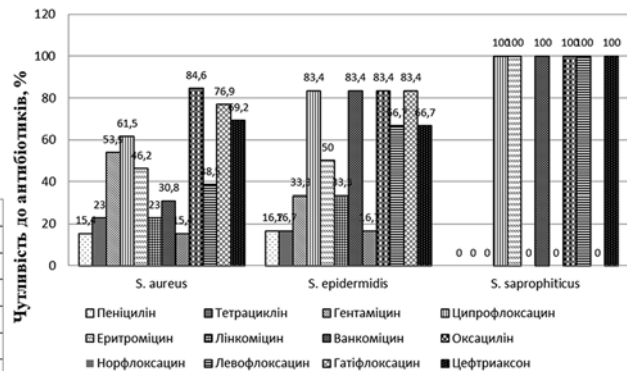


Рис. 5. Чутливість до антибіотиків виділених штамів стафілококів

Виділені штами *S. epidermidis* у 66,7–83,4% випадків були чутливими до ципрофлораксацину, ванкоміцину, норфлораксацину, гатифлораксацину та цефтриаксону, у 33,3–50% випадків – до еритроміцину, гентаміцину та лінкоміцину, у 16,7% випадків – до пеніциліну, тетрацикліну та оксациліну.

Під час дослідження був виділений лише один штам *S. saprophyticus*. Аналіз антибіотикограми показав, що цей штам був чутливим до наступних антибіотичних препаратів: ципрофлораксацин, еритроміцин, ванкоміцин, норфлораксацин, левофлораксацин, цефтриаксон.

Отримані дані цілком погоджуються із відомостями про те, що найбільш ефективною проти стафілококів зараз є група фторхінолонів, а пеніциліновий ряд практично неефективний [2].

Під час дослідження були виділені наступні представники бактерій роду *Streptococcus*: *S. pneumoniae* та *S. mitis*, для яких проведено вивчення чутливості до антибіотиків (рис. 6).

Аналіз антибіотикограми показав, що виділені штами *S. pneumoniae* у 100% випадків були чутливими до гентаміцину, норфлораксацину та левофлораксацину, у 66,7% випадків – до ванкоміцину, ципрофлораксацину, гатифлораксацину та цефтриаксону, у 33,3 % випадків виділені штами виявилися чутливими до тетрацикліну, еритроміцину та оксациліну.

Виділені штами *S. mitis* у 100% випадків були чутливими до норфлораксацину та левофлораксацину,

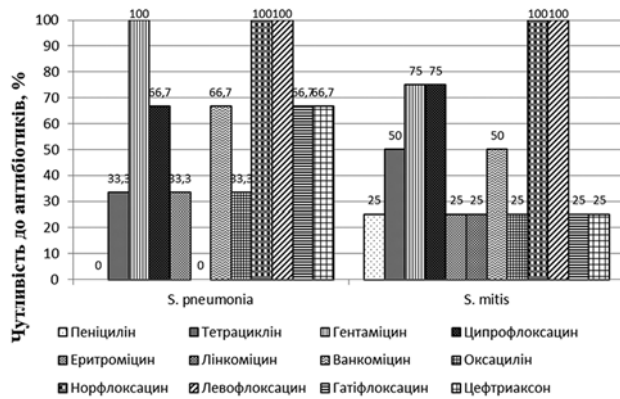


Рис. 6. Чутливість до антибіотиків виділених штамів стрептококів

у 75% випадків – до гентаміцину та ципрофлоксацину, у 50% випадків виділені штами були чутливіми до тетрацикліну та ванкоміцину, у 25% випадків – до пеніциліну, еритроміцину, лінкоміцину, оксациліну, гатіфлоксацину та цефтриаксону.

Порівняння з відомими даними дозволило встановити, що для стрептококів також більш характерна чутливість до фторхінолонів, у той час як пеніциліни та аміноглікозиди мають менше клінічне значення [2].

Висновки

1. Встановлено, що носійство стафілококів та стрептококів мало місце у 84,4% осіб з обстеженого контингенту. Виділено 27 штамів мікроорганізмів, з яких 20 штамів (62%) були ідентифіковані як стафілококи, 7 штамів (22%) – стрептококи. Визначено, що найбільш уразливими виявилися середні вікові групи, зокрема особи віком 26–35 років.
2. Серед стафілококів найбільш часто виявляли *S. aureus* – 13 (65%) випадків, а серед стрептококів – *S. mitis* – 57% випадків.
3. Показано, що проти бактерій родів *Staphylococcus* та *Streptococcus* найбільш ефективними були препарати з групи фторхінолонів.

Перспективи подальших досліджень. Поширення хронічного носійства умовно-патогенних мікроорганізмів набуває дедалі більш загрозливого характеру, що потребує обов'язкового вживання заходів моніторингу поширення таких штамів. Особливої уваги у цьому сенсі мають привертати стафілококи та стрептококи, носійство яких у верхніх дихальних шляхах є вельми поширеним, а крім того, відомо, що клінічні ізоляти таких штамів часто проявляють підвищену резистентність до антибіотиків. Отже, дослідження таких штамів та їх біологічних властивостей може бути використано надалі для розробки заходів профілактики їх поширення.

References

1. Aleshukina AV. *Medicinskaya mikrobiologiya*. Rostov-na-Donu: Feniks; 2003. 437 s. [Russian]
2. CHervinec YuV, Belyaeva EA, Charkova AR, Chervinec VM. Analiz chuvstvitel'nosti mikroorganizmov, vydelennyh ot bol'nyh s hronicheskimi zabolevaniyami verhnih dyhatel'nih putej, k protivomikrobnym preparatam. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2015; 1(1): 12-8. [Russian]
3. Archer NK, Mazaitis MJ, Costerton JW, Leid JG, Powers ME, Shirtliff ME. Staphylococcus aureus biofilms: properties, regulation, and roles in human disease. *Virulence*. 2011; 2(5): 445-59. PMID: 21921685. PMCID: PMC3322633. DOI: 10.4161/viru.2.5.17724
4. Birger MO. *Spravochnik po mikrobiologicheskim i virusologicheskim metodam issledovaniya*. M: Medicina; 1982. 462 s. [Russian]
5. Borisov LB. *Medicinskaya mikrobiologiya, virusologiya, immunologiya*. M: Medicinskoe informacionnoe agentstvo; 2002. 736 s. [Russian]
6. Buharin OV, Usvyacov BYa. *Bakterionositel'stvo*. Ekaterinburg: Izd UrO RAN; 2006. 208 s. [Russian]
7. Ekmuzheva DZ, Khadzegova SB. Characteristic of the normal vaginal microflora in healthy women of reproductive age. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2003; 6: 50-1.
8. Vorob'ev AA, Bykov YuV, Nesvizhskij YuV, Bojchenko MN, i dr. *Medicinskaya mikrobiologiya, virusologiya i immunologiya*. M: Medicinskoe informacionnoe agentstvo; 2004. 691 s. [Russian]
9. MOZ SSSR, Prikaz № 535, 22.04.1985 «Ob unifikacii mikrobiologicheskikh (bakteriologicheskikh) metodov issledovaniya, primenyaemyh v kliniko-diagnosticheskikh laboratoriyah lechebno-profilakticheskikh uchrezhdenij» M; 1985. 65 s. [Russian]
10. *Ministerstvo oxorony zdorov'ya Ukrayiny, Nakaz № 167 05.04.2007 «Pro zatverdzhennyya metody chny'x vkazivok «Vy'znachennyya chutly'vosti mikroorganizmiv do anty'bakterial'ny'x preparativ»*. K: MOZ Ukrayiny, 2007. 63 s. [Ukrainian]
11. Usvyacov BYa, CHernova OL, Matyushina SB, Buharin OV. Rezidentnoe stafilokokkovoe bakterionositel'stvo v populyacii cheloveka kak pokazatel' mikroekologicheskogo monitoringa srede ego obitaniya. *Zhurnal mikrobiologii, ehpidemiologii i immunologii*. 1996; 3: 71-4. [Russian]
12. Shub GM. *Osnovy medicinskoj bakteriologii, virusologii i immunologii*. M: Logos; 2001. 264 s. [Russian]
13. Kolenchukova OA, Akchebash SV, Kapustina TA, Parilova OV, i dr. Sravnitel'naya harakteristika stafilokokkovogo pejazaha slizistoj obolochki nosa pri sinusite i rinite. *Vestnik otorinolaringologii*. 2009; 1: 7-9. [Russian]
14. Zvereva NN. EHtiotropnaya terapiya ostryh respiratornyh infekcij bakterial'noj ehtiologii. *RMZH*. 2015; 22: 1322-7. [Russian]

УДК 579.61

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ КОККОВ,
ВЫДЕЛЕННЫХ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ НОСИТЕЛЬСТВЕ У ВЗРОСЛЫХ**

Зезюлина Е. В., Воронкова О. С.

Резюме. Известно, что хроническое носительство условно-патогенных микроорганизмов довольно распространенный феномен, который приобретает особое значение в связи с развитием антибиотикорезистентности у последних. Целью работы было изучить частоту выявления и биологические свойства грамположительных кокков, выделенных от лиц с хроническим бактерионосительством. Для реализации цели были выделены и идентифицированы 32 изолята условно-патогенных микроорганизмов от лиц с хроническим носительством. Выделение и идентификацию стафилококков и стрептококков выполняли с использованием стандартных методик. Чувствительность к антибиотикам определяли диск-диффузионным методом. Установлено, что носительство стафилококков и стрептококков имело место у 84,4% лиц из обследованного контингента. 20 штаммов (62%) были идентифицированы как стафилококки, 7 штаммов (22%) – как стрептококки. Наиболее часто указанные микроорганизмы обнаруживались у лиц возрастом 26–35 лет. Среди стафилококков преобладал *S. aureus* (65%), а среди стрептококков – *S. mitis* (57%). Показано, что против бактерий родов *Staphylococcus* и *Streptococcus* наиболее эффективными были препараты из группы фторхинолонов. Результаты исследований могут быть использованы для разработки схем рациональной антибиотикотерапии и мер профилактики распространения стафилококков и стрептококков.

Ключевые слова: стафилококки, стрептококки, биологические свойства, антибиотикорезистентность, частота обнаружения.

UDC 579.61

Biological Properties of Grampositive Cocci Isolated in Chronic Carriage in Adults

Zezyulina O. V., Voronkova O. S.

Abstract. Chronic carriage of opportunistic microorganisms is known as a fairly common phenomenon, which becomes especially important in connection with the development of antibiotic resistance in the latter. The most common opportunistic bacteria that colonized nasopharynx are staphylococci and streptococci. Among staphylococci, there are many isolates with wide drug resistance that cause failure of treatment process.

The purpose of the research was to investigate the frequency of detection and biological properties of gram-positive cocci isolated from persons with chronic bacterial carriage.

Materials and methods. To realize the goal we isolated and identified 32 isolates of opportunistic microorganisms from individuals with chronic carriers. Isolation and identification of staphylococci and streptococci were done using standard techniques. Sensitivity to antibiotics was determined by the disc-diffusion method.

Results and discussion. It was determined that staphylococcus and streptococcal carriers were in 84.4% of the examined contingent. 20 strains (62%) were identified as staphylococci, 7 strains (22%) were identified as streptococci. The most frequently mentioned microorganisms were found in individuals aged 26–35. *Staphylococcus aureus* predominated (65%) among staphylococci. Streptococci *S. mitis* (57%) predominated among streptococci. The following species were also isolated: *S. epidermidis* (30%), *S. saprophiticus* (5%) and *S. pneumonia* (43%). It was shown that among the bacteria of genera *Staphylococcus* and *Streptococcus*, fluoroquinolone preparations were the most effective. *S. aureus* strains 84.6% were sensitive to norfloxacin, 76.9% were sensitive to gatifloxacin. Among *S. epidermidis* strains 66.7 – 83.4% were sensitive respectively; among *S. pneumonia* and *S. mitis* strains 100% were sensitive to fluoroquinolones.

Conclusions. Research results can be used to develop schemes for rational antibiotic therapy and prevention measures for the spread of staphylococci and streptococci. The spreading of chronic carriers of opportunistic microorganisms is becoming increasingly threatening, requiring mandatory monitoring of the spread of such strains. Particular attention in this sense should be attracted by staphylococci and streptococci, the carrier of which in the upper respiratory tract is very common. Moreover, it is known that the clinical isolates of such strains often show increased resistance to antibiotics. Consequently, the study of such strains and their biological properties can be used in the future to develop measures to prevent them from spreading.

Keywords: staphylococci, streptococci, biological properties, antibiotic resistance, detection frequency.

The authors of this study confirm that the research and publication of the results were not associated with any conflicts regarding commercial or financial relations, relations with organizations and/or individuals who may have been related to the study, and interrelations of coauthors of the article.

Стаття надійшла 09.08.2018 р.

Рекомендована до друку на засіданні редакційної колегії після рецензування