СПОРТИВНА МЕДИЦИНА

© Коробейнікова Л. Г.

УДК 796. 072. 2

Коробейнікова Л. Г.

ПЕРЕДСТАРТОВІ РЕАКЦІЇ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ У ЕЛІТНИХ СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Київський національний університет імені Тараса Шевченко

(м. Київ)

Дане дослідження виконане згідно зі Зведеним планом науково-дослідних робіт у сфері фізичної культури і спорту на 2011 – 2015 рр. теми 2.23 «Превентивні програми нейропсихофізіологічної підтримки спортсменів високої кваліфікації на заключних етапах багаторічної підготовки», № державної реєстрації 0111U007579.

Вступ. Спортивна діяльність є різновидом екстремального виду діяльності людини. Спортивна і, особливо, змагальна діяльність, характеризується наявністю психоемоційного напруження.

Протягом передзмагального та, безпосередньо, змагального періоду на спортсмена впливає велика кількість зовнішніх стрес-факторів, які визначають силу зростання психоемоційного напруження. Зокрема, у наукових дослідженнях встановлено зв'язок між рівнем відповідальності змагань та ступенем прояву емоційного напруження [2,3].

Передстартовий стан в умовах відповідальних змагань характеризується фізіологічними змінами, які виникають за певний проміжок часу, напередодні, але, сам передстартовий стан розвивається, безпосередньо, перед стартом. Оптимальність передстартових психоемоційних реакцій визначається зрушеннями у динаміці фізіологічних функцій спортсмена.

За фізіологічними механізмами, передстартові стани мають умовнорефлекторну реакцію. Прояв передстартових реакцій пов'язаний із збудливістю та гальмуванням ЦНС, що відображається у активації нейром'язового апарату, нейроендокринної системи та системи кровообігу [4,5]. По суті, передстартові реакції – це одна із форм розвитку емоційного стресу, внаслідок змагальної діяльності.

За класичною класифікацією розрізняють три форми передстартових станів: передстартова «лихоманка», передстартова «апатія» та «бойова готовність». Передстартова «лихоманка» характеризується переважанням збудження та гальмуванням ЦНС, активацією симпато-адреналової системи. Передстартова «апатія» – це результат перезбудження і розвиток гальмування в ЦНС та зниження збудливості скелетних м'язів. «Бойова готовність» характеризується оптимальним рівнем збудження ЦНС, вегетативними зрушеннями, мобілізації глікогену, найбільш сприятливим співвідношенням глюкокортикоїдів та катехоламінів [1,6].

В той же час, на нашу думку, недостатньо вивченим є особливості прояву передстартових реакцій нейродинамічних функцій та системи вегетативної регуляції ритму серця у елітних спортсменів, в умовах екстремальної спортивної діяльності.

Метою роботи було вивчення передстартових реакцій нейродинамічних функцій у елітних спортсменів в умовах екстремальної спортивної діяльності

Об'єкт і методи дослідження. Для цієї мети було обстежено 21 практично здорових елітних спортсменів, членів збірної команди України з греко-римської боротьби. Обстеження проводилося під час проведення міжнародного турніру з греко-римської боротьби на «Кубок Азовмаша» (м. Маріуполь, 15.06-16.06 2013), напередодні змагань та, безпосередньо, в день змагання. Визначались показники нейродинамічних функцій за тестами «Баланс нервових процесів» та функціональна рухливість нервових процесів. Психофізіологічний стан оцінювався за кольоровим тестом Люшера.

Вегетативна регуляція оцінювалася за показниками статистичного аналізу варіабельності ритму серця. Для цієї мети використовувався кардіомонітор «Polar RS800CX». Реєструвалися параметри вегетативної регуляції ритму серця та результати спектрального аналізу у спортсменів. Отримані дані було представлено у протоколі за допомогою статистичної програми «Kubios HRV».

Таблиця 1

Результати дослідження передстартових станів за показниками тесту Люшера у елітних спортсменів (n = 21)

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Працездатність, ум. од.	10,12	6,84	11,34	10,51	7,56	11,54
Втома, ум. од.	2,50	2,63	6,38	4,83*	2,76	7,45
Тривога, ум. од.	2,43	0,78	3,34	2,74	0,93	5,15
Відхилення від аутогенної , ум. од.	17,38	12,93	22,43	15,74	10,43	23,64
Ексцентричність, ум. од.	7,74	5,26	10,84	7,54	5,74	11,65
Концентричність, ум. од.	9,32	7,87	12,63	8,27	6,76	9,43
Вегетативний коефіцієнт, ум. од.	9,32	6,34	15,26	16,54*	12,50	20,54
Гетерономність,	7,50	5,59	8,54	7,54	6,26	9,45
Автономність, ум. од.	9,54	6,59	11,28	8,48	6,65*	10,54

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями.

Таблиця 2

Результати дослідження передстартових реакції нейродинамічних функцій за показниками тесту балансу нервових процесів у елітних спортсменів (n = 21)

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Точність, ум. од.	2,12	1,91	2,52	2,40	1,87	3,05
Стабільність, ум. од.	2,89	2,56	3,43	2,83	2,39	3,81
Збудження, ум. од.	-0,05	-0,56	0,12	-0,12*	-0,77	0,26
Тренд за збудженням, ум. од.	43,57	15,66	82,11	-44,58	-165,20	119,91

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями

Статистичний аналіз проводився за допомогою програмного пакету STATISTICA 7. 0. Було використано методи непараметричної статистики. Для оцінки достовірностей відмінностей було використано критерій знакових рангових сум Вілкоксона.

Результати досліджень та їх обговорення. В **табл. 1** представлено результати дослідження передстартових станів, за показниками тесту Люшера, у елітних спортсменів. Аналіз результатів **табл. 1** свідчить про наявність достовірної різниці між станом напередодні змагань та, безпосередньо, станом в умовах змагальної діяльності за показниками втоми і вегетативного коефіцієнту. Достовірне зростання втоми в день змагань, порівняно із днем напередодні, відображає стомлення нервової системи у елітних спортсменів в умовах змагальної діяльності (**табл. 1**). Даний результат узгоджується із наявністю достовірного зростання показнику вегетативного коефіцієнту, у передстартових умовах, у елітних спортсменів (**табл. 1**).

Таким чином, прояв передстартових реакцій у елітних спортсменів супроводжується зростанням стомлення нервової системи, за рахунок вегетативної регуляції.

В **табл. 2** представлено результати дослідження передстартових реакції нейродинамічних функцій за показниками тесту «Баланс нервових процесів» у елітних спортсменів. Результати проведеного аналізу виявили наявність достовірної різниці між станом перед змаганнями та в умовах змагань за показником збудження нервової системи.

Таким чином, прояв передстартових реакцій у елітних спортсменів супроводжується зростанням збудження нервової системи, що викликає стомлення та напруження вегетативної регуляції.

В **табл. 3** представлено результати дослідження передстартових реакції нейродинамічних функцій за показниками тесту «Функціональна рухливість нервових процесів» у елітних спортсменів. Проведений аналіз засвідчив наявність достовірної різниці між станом перед змаганнями та в умовах змагань за показниками динамічності та імпульсивності-рефлективності (**табл. 3**).

Враховуючи, що показник динамічності відображає швидкість оволодіння навичкою при виконання нового завдання, можна стверджувати, що в умовах змагань у елітних спортсменів зростають можливості виконання рухових навиків. Цей факт свідчить про збільшення швидкості переробки зовнішньої інформації та еферентної реалізації у спортсменів, в умовах екстремальної м'язової діяльності. Наявність достовірного зростання показнику імпульсивності у елітних спортсменів, в умовах змагальної діяльності, вказує на тенденції до зростання спонтанних, швидких недостатньо підготовлених рішень і дій, в умовах інформаційного перевантаження, за рахунок зростання емоційних реакцій (**табл. 3**).

Таким чином, зростання швидкості переробки інформації у елітних спортсменів, в умовах змагальної діяльності, супроводжується одночасним зростанням спонтанних, швидких недостатньо підготовлених рішень і дій.

Таблиця 3

Результати дослідження передстартових реакції нейродинамічних функцій за показниками тесту на функціональну рухливість нервових процесів у елітних спортсменів (n = 21)

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Динамічність, %	72,36	59,78	74,89	80,74*	68,59	84,97
Пропускна здатність, ум. од.	1,80	1,57	1,96	1,81	1,77	1,94
Граничний час переробки інформації, мс	350,48	320,83	410,38	350,83	290,39	380,85
Імпульсивність – рефлективність, ум. од.	-0,01	-0,07	0,10	0,10*	-0,02	0,14

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями.

Таблиця 4

Результати дослідження передстартових реакції за статистичними показниками варіабельності ритму серця у елітних спортсменів

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Середня тривалість RR- інтервалів, мс	952,75	805,70	1181,20	913,60	825,95	1087,35
Середнє квадратичне відхилення RR-інтервалів, мс	136,05	98,76	198,45	63,45*	37,35	81,55
Середнє значення ЧСС, 1/хв	62,46	56,25	66,99	66,41	55,28	73,27
Триангулярний індекс, у. о.	16,52	12,65	19,40	12,34*	8,930	14,01

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями.

Таблиця 5

Результати дослідження передстартових реакції за спектральними характеристиками варіабельності ритму серця у елітних спортсменів (n = 21)

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
Наднизькочастотний спектр (VLF), мс^2	5655,50	2940,37	18701,37	1179,53*	613,540	2649,53
Низькочастотний спектр (LF), мс^2	4838,37	2628,04	13355,37	1005,28*	377,55	2115,73
Високочастотний спектр (HF), мс^2	4958,54	1896,56	13818,27	955,55*	244,53	1716,55
Загальний спектр (Total), мс^2.	17872,5	9180,42	28391,27	3815,42*	1493,57	7107,62
LF/HF	1,27	1,02	2,26	1,15	0,74	1,99

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями.

Виходячи з дослідження реакції нейродинамічних функцій в умовах екстремальних психоемоційних чинників змагальної діяльності, можна зазначити прояв збудження нервової системи у елітних спортсменів. Одночасно, наявність збудження супроводжується станом стомлення нервової системи.

Як відомо, при реакціях на екстремальні чинники оточуючого середовища реагує функціональна система, яка пов'язує гуморальні та нервово-регуляторні механізми організму людини [7,8]. В умовах психоемоційного напруження активується симпато-адреналова система, яка відповідає за оптимізацію фізіологічних реакцій організму спортсмена. Однією з важливіших ланок функціональної системи є – система вегетативної регуляції ритму серця.

В **табл. 4** представлено результати дослідження передстартових реакції за статистичними показниками варіабельності ритму серця спортсменів.

Аналіз результатів досліджень, представлених в **табл. 4,** свідчать про наявність достовірної різниці між станом перед змаганнями та в умовах змагань, у елітних спортсменів, за показниками середнього квадратичного відхилення RR-інтервалів та триангулярного індексу. Отриманий факт вказує на зростання рівня напруження механізмів вегетативної регуляції серцевого ритму у елітних спортсменів, в умовах змагальної діяльності.

При цьому, загальний рівень функціонування системи кровообігу практично не змінюється, судячи за відсутністю достовірних змін між перед змагальним станом та станом в умовах змагань у елітних спортсменів за показниками середньої тривалості RR- інтервалів та середнього значення ЧСС.

В **табл. 5** представлено результати дослідження передстартових реакції за

Таблиця 6

Результати дослідження передстартових реакції за характеристиками скатерограми варіабельності ритму серця у елітних спортсменів (n = 21)

Показники	Перед змаганнями			В умовах змагань		
	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль	Медіана	Нижній квартиль	Верхній квартиль
SD1	92,90	55,64	185,22	36,55*	21,75	54,86
SD2	177,52	129,75	247,41	71,95*	50,95	99,48

Примітка: * – $p < 0,01$, порівняно із станом перед змаганнями.

спектральними характеристиками варіабельності ритму серця.

Аналіз результатів дослідження, представлених в **табл. 5**, вказує на достовірне зниження значень спектральних показників кардіоінтервалів у елітних спортсменів, в умовах змагальної діяльності. Отриманий результат свідчить про зниження активності як низькочастотного (LF) так і високочастотного (HF) спектру ритму серця у елітних спортсменів, в умовах психоемоційного напруження (**табл. 5**).

Даний факт вказує на пригнічення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи у елітних спортсменів під впливом змагальної діяльності. Винятком є показник вегетативного балансу (LF/HF), який достовірно не змінюється в динаміці змагальної діяльності (**табл. 5**). Однак, в структурі спектральних характеристик, в умовах змагальної діяльності, домінуючим залишається показник над низькочастотного спектру (VLF). Це відображає наявність переважання центрального контуру регуляції ритму серця під впливом екстремальних психоемоційних чинників змагальної діяльності у елітних спортсменів.

Виявлена відсутність змін у динаміці показнику вегетативного балансу (LF/HF) вказує на врівноваження між симпатичним та парасимпатичним тонусом вегетативної нервової системи та досконалістю механізмів вегетативної регуляції ритму серця у елітних спортсменів.

В **табл. 6** представлено результати дослідження передстартових реакції за характеристиками скатерограми варіабельності ритму серця спортсменів.

Проведений аналіз показав наявність достовірних змін за показниками скатерограми (**табл. 6**). Цей факт узгоджується із змінами середнього квадратичного відхилення RR- інтервалів і вказує на зростання ступеня напруження регуляції ритму серця за рахунок аперіодичних та періодичних коливань. Крім того, достовірне зниження показнику скатерограми (SD2) відображає факт активації симпатичного тонусу вегетативної нервової системи.

Таким чином, передстартові реакції системи вегетативної регуляції ритму серця характеризуються зростанням рівня напруження механізмів вегетативної регуляції серцевого ритму у елітних спортсменів.

Можна зазначити, що в умовах екстремальних психоемоційних навантажень спостерігається переважання вищих вегетативних центрів на серцево-судинний підкорковий центр, з переходом на нейрогуморальний та метаболічний рівень регуляції ритму серця, у елітних спортсменів. Одночасне зростання амплітуди надвисокочастотного діапазону спектру коливань кардіоінтервалів вказує на наявність зв'язку психоемоційного напруженням із рівнем активності надсегментарних ерготропних структур.

Висновки.

1. Прояв передстартових реакцій у елітних спортсменів супроводжується зростанням збудження нервової системи, що викликає стомлення та напруження вегетативної регуляції.
2. В умовах змагальної діяльності виявлено зростання швидкості переробки інформації у елітних спортсменів, із одночасним погіршанням характеристик, пов'язаних із спонтанними, недостатньо підготовленими діями.
3. Виявлена динаміка показників вегетативної регуляції ритму серця вказує на пригнічення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи, у елітних спортсменів, під впливом змагальної діяльності.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується спрямувати увагу на дослідження можливостей ефективної корекції передстартових станів у елітних спортсменів.

Література

1. Дорофєєва О. Є. Біохімічні показники крові спортсменів високого класу як критерії адаптації до значних фізичних навантажень / О. Є. Дорофєєва // Фізіологічний журн. – 2004. – №3. – С. 65-70.
2. Зефирова Е. В Нейродинамические спортивно-важные свойства спортсменов-единоборцев / Е. В. Зефирова // Психологические основы педагогической деятельности : сборник научных статей. Вып. 14 / Нац. гос. ун-т физ. культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург. – СПб., 2010. – С. 87-89.
3. Макаренко Н. В. Формирование свойств нейродинамических функций у спортсменов / Н. В. Макаренко // Наука в олимпийском спорте. – 2005. – №2. – С. 80 – 85.
4. Петровська Т. В. Оптимальна тривожність як фактор подолання змагального стресу / Т. В. Петровська, Н. М. Куліш // Олімпійський спорт і спорт для всіх : тези доп. Міжнар. наук. конгр. – К., 2010. – С. 489.
5. Хекалов Е. М. Неблагоприятные психические состояния спортсменов, их диагностика и регуляция: Учебное пособие / Е. М. Хекалов. 2-е изд. – М.: Советский спорт, 2003. – 64 с.
6. Korobeynikov G. Age, psycho-emotional states and stress resistance in elite wrestlers International / G. Korobeynikov, L. Korobeinikova, V. Shatskih // Journal of Wrestling. – 2013. – Vol. 3 (1). – P. 58-70.

7. Noce F. Monitoring levels of stress and overtraining in an elite Brazilian female volleyball / F. Noce, S. I. Carvalho, D. M. Samulski, S. Luis // Revista de Psicologna del Deporte. – 2008. – Vol. 17. – P. 25-41.
8. Sato N. Cardiovascular reactivity to mental stress: relationship with menstrual cycle and gender / N. Sato, S. Miyake // J. Physiol. Anthropol. Appl. Human. Sci. – 2004. – Vol. 23, №6. – P. 215-223.

УДК 796. 072. 2

ПЕРЕДСТАРТОВІ РЕАКЦІЇ НЕЙРОДИНАМІЧНИХ ФУНКЦІЙ У ЕЛІТНИХ СПОРТСМЕНІВ В УМОВАХ ЕКСТРЕМАЛЬНОЇ СПОРТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Коробейнікова Л. Г.

Резюме. Метою роботи було вивчення передстартових реакцій нейродинамічних функцій у елітних спортсменів в умовах екстремальної спортивної діяльності. Обстежено 21 елітного спортсмена, членів збірної команди України з греко-римської боротьби. Визначались показники нейродинамічних функцій за тестами: «Баланс нервових процесів» та функціональна рухливість нервових процесів, а також вегетативна регуляції ритму серця. Психічний стан оцінювався за кольоровим тестом Люшера.

Результати свідчать, що передстартових реакцій у елітних спортсменів супроводжується зростанням збудження нервової системи, що викликає стомлення та напруження вегетативної регуляції. Виявлено, що в умовах змагальної діяльності зростає швидкість переробки інформації у елітних спортсменів, із одночасним погіршанням характеристик, пов'язаних із спонтанними, недостатньо підготовленими діями.

Виявлено, що динаміка показників, у передстартовий та стартовий період, вказує на пригнічення активації симпатичного та парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи у елітних спортсменів під впливом змагальної діяльності.

Ключові слова: передстартові реакції, елітні спортсмени, нейродинамічні функції, екстремальна діяльність.

УДК 796. 072. 2

ПРЕДСТАРТОВЫЕ РЕАКЦИИ НЕЙРОДИНАМИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ЭЛИТНЫХ СПОРТСМЕНОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ СПОРТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Коробейникова Л. Г.

Резюме. Целью работы было изучение предстартовых реакций нейродинамических функций у элитных спортсменов в условиях экстремальной спортивной деятельности. Обследовано 21 элитного спортсмена, членов сборной команды Украины по греко-римской борьбе. Определялись показатели нейродинамических функций по тестам: «Баланс нервных процессов» и функциональная подвижность нервных процессов, а так же вегетативная регуляции ритма сердца. Психофизиологическое состояние оценивалось по цветоассоциативному тесту Люшера.

Результаты свидетельствуют, что проявление предстартовых реакций у элитных спортсменов сопровождается ростом возбуждения в нервной системе, что вызывает утомление и напряжение вегетативной регуляции. Выявлено, что в условиях соревновательной деятельности отмечен рост скорости переработки информации с одновременным ухудшением характеристик, связанных со спонтанными, недостаточно подготовленными действиями.

Полученная динамика показателей вегетативной регуляции ритма сердца указывает на подавление активации симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, у элитных спортсменов, под влиянием соревновательной деятельности.

Ключевые слова: предстартовые реакции, элитные спортсмены, нейродинамические функции, экстремальная деятельность.

UDC 796. 072. 2

Pre Starting Reactions of Neurodynamic Functions in Elite Athletes in Extreme Sports Activity

Korobeinikova L. G.

Abstract. According to physiological mechanisms the pre-starting states in elite athletes are conditioned-reflex of reaction. Manifestation of pre-starting prestarting reactions associated with excitability and inhibition of nervous system. In fact, pre-starting reaction – is a form of emotional stress, due to competitive activity.

The *aim of the work* was to study the pre-starting reactions of neurodinamic function in elite athletes in extreme sports activities.

The study involved 21 elite athletes, members of the Ukrainian national team in Greco-Roman wrestling in a competitive activity. Were determined indicators of neural functions by tests: «The balance of nervous processes» and functional mobility of nervous processes, as well as the autonomic regulation of the heart rhythm. Psychophysiological state was assessed by color «Luscher» test.

The results were shown of significant growth of fatigue on competition day, compared with the day before in elite athletes. This reflecting the fatigue of the nervous system in terms of athletes in competitive activities.

Thus, the expression of pre-starting reactions in elite athletes accompanied by increased excitation of the nervous system that causes fatigue and tension of autonomic regulation.

The results of the analysis revealed the presence of significant difference between the condition before the competition and in terms of the competition in terms of excitation of the nervous system. This fact indicates the growing excitement of the nervous system in elite athletes during the competition.

The analysis of functional mobility of nervous processes is showed the presence of significant differences between the state before the competition and the competition in terms of performance for dynamic parameters. The parameter of dynamic of nervous system is reflects the speed of skill in athletes during a new locomotion. It was revealed that under the conditions of competitive activity marked increase in speed of information processing in elite athletes, with simultaneous deterioration of characteristics associated with spontaneous, insufficiently prepared actions. As know, in response to extreme environmental factors reacting functional system that links the nervous and humoral regulatory mechanisms of the human body. In terms of emotional stress activates sympathoadrenal system, which is responsible for optimizing the physiological responses of the athlete. One of the most important parts of a functional system is – a system of autonomic regulation of heart rate.

The fact which investigated is indicates the increase in tension mechanisms of autonomic regulation of heart rate in elite athletes, in a competitive activity. But, the overall functioning of the circulatory system virtually unchanged, judging by the lack of significant changes between before and as adversarial as in terms of competitive activity in elite athletes, in terms of expectancy RR- intervals and the mean value of heart rate.

The results indicate the inhibition of sympathetic activation and parasympathetic autonomic nervous system in elite athletes under the influence of competitive activities. The exception is a measure of autonomic balance (LF/HF), which did not significantly change during the dynamics of competitive activity. However, the structure of the spectral characteristics in terms of competitive activity remains the dominant on the low-frequency range (VLF). It reflects a predominance of the central contour of heart rate regulation in elite athletes under the influence of extreme psycho-emotional factors of competitive activity. Were revealed no change in the dynamics indicator of autonomic balance (LF/HF) that indicates the balance between the sympathetic and parasympathetic autonomic nervous system tone and perfect the mechanisms of autonomic regulation of heart rate in athletes.

It may be noted that in extreme psycho-emotional stress observed prevalence higher autonomic centers on cardiovascular subcortical center, the transition to neurohumoral and metabolic regulation of heart rate levels in elite athletes. The simultaneous increase in the amplitude range of low frequency oscillations of spectrum cardiorhythm indicates the presence of emotional stress due to the level of activity ergotropic suprasegmental structures.

Keywords: Pre starting reactions, elite athletes, neurodynamic functions, extreme activities.

Рецензент – проф. Олійник С. А.

Стаття надійшла 22. 12. 2014 р.