

Взаємозв'язок техніки замаху молоту з технікою його попередніх обертань у висококваліфікованих метальників

Людмила Шестерова
Владислав Рожков

Харківська державна академія фізичної культури,
Харків, Україна

Представлено результати досліджень взаємозв'язку показників техніки замаху молоту з біомеханічними показниками техніки попередніх обертань молоту

Мета: дослідити взаємозв'язок техніки замаху молоту з технікою попередніх обертань молоту.

Матеріал і методи: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури, аналіз матеріалів відеозйомки, методи математичної статистики. Досліджувалися 7 кваліфікованих метальників молоту, фіналісти Чемпіонату світу та кубків Європи впродовж сезонів 2016–2018 рр.

Результати: найбільш тісний взаємозв'язок було зафіксовано між кутом згинання в правому ліктьовому суглобі та кутовою швидкістю молоту ($r=0,868$), такі досліджувані показники техніки замаху молоту, як: кутова швидкість молоту, лінійна швидкість молоту, відцентрована сила молоту не мали значного впливу на біомеханічні показники попередніх обертань молоту.

Висновки: техніка попередніх обертань молоту найбільше залежить від кута згинання в лівому колінному, правому ліктьовому суглобах, висоти підйому шару молоту від опори, величини розвороту лівої стопи назовні та висоти підйому п'ятки лівої ноги від опори під час замаху молоту

Ключові слова: метальники молоту, біомеханічні параметри, техніка, замах молоту, попередні обертання молоту.

Вступ

Метання молоту найскладніший за координацією рухів вид легкоатлетичних метань. Високий рівень досягнень на міжнародній арені вимагають постійного вдосконалення технічної підготовки метальників.

Дослідженню особливостей виконання попередніх обертань молоту присвячені роботи L. Judge, R. Isele, G. Davila, E. Масловського, А. Шахдади [2; 3; 5–7]. А. Maheras, J. Silvester [8; 10] досліджували особливості техніки обертання з молотом. Визначенням лінійної швидкості молоту протягом попередніх обертань займалися S. Brice, K. Ness, D. Rosemond [4]; K. Murofushi [9] визначав прискорення молоту. Дослідженням ритму метання молоту займався В. Бакатов [1].

Однак, незважаючи на значну кількість робіт, присвячених техніці метання молоту, досі залишається невизначеним вплив техніки замаху молоту на біомеханічні показники попередніх обертань молоту.

Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалося відповідно до теми наукових досліджень ХДАФК "Моделювання техніко-тактичних дій кваліфікованих спортсменів у плаванні та швидкісно-силових дисциплінах легкої атлетики", номер держреєстрації 011U000191.

Мета дослідження: дослідити вплив біомеханічних показників техніки замаху молоту на техніку попередніх обертань.

Матеріал і методи дослідження

Досліджувалася техніка семи висококваліфікованих метальників молоту, фіналістів Чемпіонату світу та Кубків Європи впродовж сезонів 2016–2018 рр. Під час виконання роботи були використані наступні методи дослідження: аналіз та узагальнення науково-методичної літератури,

аналіз матеріалів відеозйомки, методи математичної статистики.

Результати дослідження

Показники техніки замаху молоту висококваліфікованих метальників представлено в таблиці 1.

Аналіз показників техніки замаху молоту показав, що у провідних метальників сучасності кут розвороту лівої стопи становить $22,5 \pm 4,9^\circ$, висота підйому п'ятки лівої ноги над опорою – $10,3 \pm 6,3$ см, кут згинання в лівому колінному суглобі – $165,3 \pm 3,2^\circ$, повернення пліч відносно вертикальної вісі – $118,7 \pm 8,3^\circ$, кут згинання в правому ліктьовому суглобі – $122,5 \pm 15,1^\circ$, у лівому – $165,3 \pm 3,2^\circ$, висота підйому шару молоту – $1,39 \pm 0,28$ м. Лінійна швидкість пересування молоту досягає $2,99 \pm 0,88$ м·с⁻¹, кутова швидкість становить $1,91 \pm 0,55$ рад·с⁻¹, відцентрована сила молоту не перевищує $5,8 \pm 3,6$ кг.

Біомеханічні показники висококваліфікованих метальників наприкінці попередніх обертань молоту представлені в таблиці 2.

Отримані дані вказують, що у висококваліфікованих метальників молоту під час другого обертання в найнижчій точці траєкторії руху шару молоту кут згинання у правому колінному суглобі становить $169,6 \pm 5,3^\circ$, у лівому – $159,3 \pm 6,9^\circ$, у правому тазостегновому суглобі – $167,6 \pm 3,9^\circ$, у лівому – $166,1 \pm 8,7^\circ$, у правому ліктьовому суглобі – $171,4 \pm 5,7^\circ$, у лівому – $172,3 \pm 5,7^\circ$. Висота підйому шару молоту досягає $28,8 \pm 17,1$ см.

У найвищій точці траєкторії руху шару молоту кут згинання в правому колінному суглобі $146,9 \pm 8,7^\circ$, у лівому – $148,6 \pm 8,4^\circ$, висота підйому п'ятки лівої стопи над опорою досягає $9,6 \pm 2,9$ см, ширина розстановки ніг не перевищує $47 \pm 4,8$ см, кут розвертання правої стопи назовні складає $13,6 \pm 5,6^\circ$, кут згинання в правому ліктьовому суглобі складає $124,5 \pm 12,8^\circ$, у лівому – $123,9 \pm 12,9^\circ$, кут нахилу тулуба

Таблиця 1
Біомеханічні особливості техніки виконання замаху молоту
висококваліфікованими метальниками молоту

Показники	Спортсмени						
	Pawel Fajdek POL	Wojciech Nowicki POL	Ivan Tsikhan BLR	Quentin Bigot FRA	Nick Miller GBR	Diego Del Real MEX	Marcel Lomnický SVK
Кут розвороту лівої стопи (град.)	24,3±4,6	24,8±3,0	13,2±0,8	19,3±4,0	26,2±1,7	27,4±0,9	21,3±3,2
Висота підйому п'ятки лівої стопи (см)	12,5±0,7	14,1±0,5	13,9±0,5	13,3±0,4	12,2±1,2	13,1±1,4	13,8±0,5
Кут згинання в лівому колінному суглобі (град.)	158,6±2,8	146,3±0,8	139,8±8,9	138,8±2,8	156,0±5,3	162,8±0,4	145,4±3,1
Повертання пліч відносно вертикальної вісі (град.)	102,5±10,6	122,9±4,1	105,3±1,1	122,8±3,4	124,4±0,8	124,8±1,5	111,8±0,9
Кут згинання в правому ліктьовому суглобі (град.)	128,1±7,5	120,4±13,7	123,5±6,9	131,6±5,2	89,4±3,2	128,5±6,3	127,6±4,8
Кут згинання в лівому ліктьовому суглобі (град.)	158,7±2,9	168,9±5,3	165,3±2,3	161,4±4,6	159,7±2,8	170,7±4,7	160,4±13,5
Висота підйому шару молоту (м)	1,62±0,25	1,60±0,38	1,2±0,16	1,31±0,19	1,71±0,21	1,4±0,31	0,90±0,27
Кутова швидкість молоту (рад·с ⁻¹)	2,70±0,10	1,71±0,20	1,22±0,11	1,51±0,13	2,34±0,21	1,60±0,20	2,42±0,14
Лінійна швидкість молоту (м·с ⁻¹)	4,10±0,14	2,51±0,30	1,91±0,10	2,23±2,01	3,40±0,14	2,63±0,40	4,00±0,10
Величина відцентрованої сили молоту (кг)	11,2±0,80	3,3±0,11	2,0±0,12	2,7±0,46	7,9±0,42	4,1±1,31	9,3±0,64

Таблиця 2
Біомеханічні показники метальників молоту наприкінці попередніх обертань молоту

Показники	Спортсмени						
	Pawel Fajdek	Wojciech Nowicki	Ivan Tsikhan	Quentin Bigot	Nick Miller	Diego Del Real	Marcel Lomnický
Кут згинання в правому колінному суглобі (град.)	140,9±4,2	147,3±2,1	154,5±11,0	158,6±3,5	134,1±3,6	140,9±3,0	152,0±1,8
Кут згинання в лівому колінному суглобі (град.)	142,1±6,0	150,8±3,0	139,4±3,0	164,3±1,3	152,6±3,2	147,8±6,1	143,5±1,5
Висота підйому п'ятки лівої ноги від опори (см)	13,0±2,8	5,0±1,4	8,0±1,4	9,1±5,7	8,5±5,0	13,2±1,4	10,5±1,0
Ширина розстановки ніг (см)	52,5±3,5	53,5±0,7	43,0±2,8	49,0±1,4	50,5±2,1	42,0±1,4	43,5±3,5
Кут розвороту правої стопи (град.)	22,3±1,3	18,4±2,0	7,0±1,4	12,2±3,0	15,5±2,8	7,7±0,8	11,9±4,6
Кут згинання в правому ліктьовому суглобі (град.)	114,5±8,0	152,3±0,4	119,6±5,5	117,9±6,6	127,2±7,4	118,9±4,7	121,3±1,1
Кут згинання в лівому ліктьовому суглобі (град.)	112,9±6,2	151,4±1,3	120,1±5,1	117,0±6,5	127,0±7,7	117,9±5,3	121,0±1,8
Кут нахилу тулубу (град.)	20,4±1,6	18,1±0,8	13,1±1,3	19,6±3,0	24,4±5,6	12,3±1,2	13,4±3,0
Висота підйому шару молоту від опори (м)	2,07±0,05	2,08±0,02	2,02±0,05	1,92±0,04	2,07±0,08	1,95±0,02	1,98±0,06
Лінійна швидкість шару молоту (м·с ⁻¹)	13,94±0,42	13,49±0,64	11,52±1,29	13,99±0,79	10,69±0,73	13,64±2,14	13,11±0,78
Кутова швидкість шару молоту (рад·с ⁻¹)	8,72±0,27	8,30±0,40	7,58±0,84	9,34±0,53	6,81±0,47	9,00±1,42	8,48±0,51
Відцентрована сила молоту (кг)	108,8±6,6	101,6±9,7	77,2±7,4	112,1±2,7	63,7±8,7	107,5±3,4	96,1±11,4

не перевищує 17,3±4,5°, висота підйому шару молоту над опорою досягає 2,01±0,06 м. Лінійна швидкість молоту досягає 12,91±1,29 м·с⁻¹, кутова швидкість молоту складає 8,32±0,86 рад·с⁻¹, відцентрована сила шару молоту досягає 95,3±18,2 кг. Для визначення ступеня впливу біомеханічних показників техніки замаху молоту на техніку попередніх обертань був проведений кореляційний аналіз за методом парної кореляції Пірсона (табл. 3).

Отримані дані свідчать про значну залежність між кутом розвороту лівої стопи назовні під час замаху молоту та кутом згинання в правому колінному суглобі наприкінці

попередніх обертань молоту ($r=-0,783$). Негативний зворотній взаємозв'язок свідчить про зменшення кута згинання в правому колінному суглобі наприкінці другого попереднього обертання молоту із збільшенням розвороту лівої стопи назовні під час його замаху.

Висота підйому п'ятки лівої стопи під час замаху молоту найбільше впливає на кут згинання в правому колінному суглобі ($r=0,762$) та кут нахилу тулуба ($r=-0,733$) під час другого попереднього обертання молоту, вказуючи на збільшення кута згинання в правому колінному суглобі та зменшення кута нахилу тулуба із збільшенням висоти під-

Таблиця 3

Взаємозв'язок показників техніки замаху молоту із технікою попередніх обертань молоту у висококваліфікованих метальників (n=7)

Біомеханічні показники наприкінці попередніх обертань молоту	Показники техніки замаху молоту									
	Кут розвороту лівої стопи	Висота підйому п'ятки лівої стопи	Кут згинання в лівому колінному суглобі	Повертання пліч відносно вертикальної вісі	Кут згинання в правому ліктьовому суглобі	Кут згинання в лівому ліктьовому суглобі	Висота підйому шару молоту	Кутова швидкість молоту	Лінійна швидкість молоту	Величина відцентрованої сили молоту
Кут згинання в правому колінному суглобі	-0,783	0,762	-0,886	-0,198	0,649	0,039	-0,696	-0,544	-0,482	-0,513
Кут згинання в лівому колінному суглобі	0,185	-0,182	-0,230	0,736	-0,095	-0,050	0,224	-0,218	-0,307	-0,341
Висота підйому п'ятки лівої ноги над опорою	0,346	-0,269	0,666	-0,253	0,365	-0,137	-0,086	0,404	0,492	0,515
Ширина розстановки ніг	0,347	-0,303	0,060	0,091	-0,302	-0,303	0,735	0,388	0,224	0,250
Кут розвороту правої стопи	0,444	-0,319	0,265	-0,162	-0,181	-0,436	0,609	0,694	0,578	0,599
Кут згинання в правому ліктьовому суглобі	0,262	0,272	-0,145	0,433	-0,284	0,443	0,338	-0,145	-0,213	-0,288
Кут згинання в лівому ліктьовому суглобі	0,228	0,279	-0,171	0,427	-0,302	0,444	0,314	-0,167	-0,232	-0,306
Кут нахилу тулубу	0,341	-0,733	0,145	0,214	-0,637	-0,570	0,728	0,457	0,280	0,337
Висота підйому шару молоту над опорою	0,228	-0,286	0,247	-0,257	-0,553	-0,148	0,614	0,427	0,320	0,367
Лінійна швидкість шару молоту	0,226	0,477	0,031	0,028	0,786	0,233	-0,075	0,011	0,053	-0,009
Кутова швидкість шару молоту	0,073	0,442	-0,028	0,036	0,868	0,185	-0,275	-0,120	-0,047	-0,098
Відцентрована сила молоту	0,178	0,433	0,051	0,007	0,834	0,206	-0,125	-0,029	0,023	-0,026

Примітка. $R > R_{кр}$, при $R > (0,755)$.

йому п'ятки лівої стопи над опорою під час замаху молоту.

Аналіз кореляційного взаємозв'язку показав, що збільшення кута повороту пліч відносно вертикальної вісі впливає на збільшення кута згинання в лівому колінному суглобі ($r=0,736$).

Досить тісний взаємозв'язок спостерігався між величиною кута згинання в правому ліктьовому суглобі та лінійною ($r=0,786$) і кутовою ($r=0,868$) швидкостями шару молоту наприкінці попередніх обертань. Також тісний взаємозв'язок було зафіксовано між кутом згинання в правому ліктьовому суглобі та відцентрованою силою молоту наприкінці попередніх обертань снаряду ($r=0,834$).

Кореляційний взаємозв'язок вказує на збільшення відцентрованої сили молоту, його лінійної та кутової швидкості із збільшенням кута згинання в правому ліктьовому суглобі під час замаху молоту.

Помітний взаємозв'язок спостерігався між висотою підняття шару молоту під час замаху та такими показниками, як ширина розстановки ніг ($r=0,735$) та кут нахилу тулуба ($r=0,728$), які має металеньник наприкінці попередніх обертань снаряду. Чим вище спортсмен підіймає шар молоту під час замаху, тим більша у нього ширина розстановки ніг та кут нахилу тулуба під час попередніх обертань.

Такі показники техніки замаху молоту, як кутова швидкість та лінійна швидкість снаряду, а також відцентрована сила молоту, не мали значного впливу на біомеханічні показники попередніх обертань.

Висновки / Дискусія

У більшості робіт, присвячених техніці метання молоту розглядаються біомеханічні параметри окремих його фаз [5; 7; 8], однак залишається невизначеним вплив техніки замаху молоту на біомеханічні показники попередніх обертань молоту. У результаті проведеного дослідження розширені відомості R. Isele, E. Nixdorf [6] щодо біомеханічних параметрів техніки висококваліфікованих металеньників молоту.

Результати проведеного дослідження свідчать про велике значення кутових характеристик металеньників під час замаху молоту для ефективного виконання попередніх його обертань.

Отримані нами дані дають змогу підвищити ефективність технічної підготовки металеньників молоту. Встановлено, що для збільшення швидкісних параметрів техніки попередніх обертань молоту слід згинати праву руку в ліктьовому суглобі під тупим кутом. Для зменшення нахилу під час попередніх обертань снаряду слід зменшувати висоту підйому шару молоту та збільшувати висоту підйому п'ятки лівої ноги над опорою під час замаху. Для зменшення кута згинання в лівому колінному суглобі наприкінці попередніх обертань молоту слід збільшувати кут згинання в лівому колінному суглобі під час його замаху.

Перспектива подальших досліджень. Передбачається визначити вплив техніки замаху молоту на обертання з молотом у висококваліфікованих металеньників.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що немає конфлікту інтересів, який може сприйматись таким, що може завдати шкоди неупередженості статті.

Джерела фінансування. Ця стаття не отримала фінансової підтримки від державної, громадської або комерційної організації.

Список використаної літератури

1. Бакатов, В. (2007), "Оптимізація структури ритму рухів металників молоту 12-19 років з трьох поворотів", *Молода спортивна наука України*, Вип. 11, Т. 3, С. 36-41.
2. Масловский, Е.А., Загrevский, В.И. (2012), "Управление технической подготовкой метателей молота на основе срочной информации о биомеханических характеристиках метания", *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка*, Вип. 102, Т. 2, С. 73-78.
3. Шахдади, А.Н., Загrevский, О.И., Загrevский, В.И. (2013), "Сравнительный биомеханический анализ метания молота спортсменами различной квалификации", *Вестник Томского государственного университета*, № 368, С. 148-151.
4. Brice, S., Ness, K. & Rosemond, D. (2011), "An analysis of the relationship between the linear hammer speed and the thrower applied forces during the hammer throw for male and female throwers", *Sports biomechanics*, No. 10 (3), pp. 174-184.
5. Davila, G. & Fjavier, R. (2005), "Comparative biomechanical analysis between of different performance levels", *Journal of Human Movement Studies*, No. 49 (1), pp. 31-47.
6. Isele, R. & Nixdorf, E. (2010), "Biomechanical analysis of the hammer throw at the 2009 IAAF World Championships in Athletics", *New studies in athletics*, No. 25, pp. 37-60.
7. Judge, L. (2000), "The hammer throw for men & women", *Coach and athletic director*, No. 69 (7), pp. 36-41.
8. Maheras, A. (2011), "The single support in hammer throwing techniques", *Track and Field & Cross Country*, No. 5 (2), pp. 14-20.
9. Murofushi, K., Sakurai, S. & Umegaki, K. (2007), "Hammer acceleration due to the thrower and hammer movement patterns", *Sports biomechanics*, No. 6 (3), pp. 301-314.
10. Silvester, J. (2003), *Complete book of throws*, Human Kinetics, South Australia.

Стаття надійшла до редакції: 17.10.2018 р.
Опубліковано: 31.12.2018 р.

Аннотация. Людмила Шестерова, Владислав Рожков. Взаимосвязь техники замаха молота с техникой его предварительных вращений у высококвалифицированных метателей. Представлены результаты исследований взаимосвязи показателей техники замаха молота с биомеханическими показателями техники предварительных вращений молота. **Цель:** исследовать взаимосвязь техники замаха молота с техникой предварительных его вращений. **Материал и методы:** анализ и обобщение научно-методической литературы, анализ материалов видеосъемки, методы математической статистики. Исследовалась техника 7 высококвалифицированных метателей молота, финалистов Чемпионата мира и Кубков Европы в течение сезонов 2016–2018 гг. **Результаты:** наиболее тесная взаимосвязь была зафиксирована между углом сгибания в правом локтевом суставе и угловой скоростью молота ($r=0,868$), такие исследуемые показатели техники замаха молота, как: угловая скорость молота, линейная скорость молота, центробежная сила молота не имели значительного влияния на биомеханические показатели предварительного вращения молота. **Выводы:** техника предварительных вращений молота в наибольшей степени зависит от угла сгибания в левом коленном и правом локтевом суставах, высоты подъема шара молота над опорой, величины разворота левой стопы наружу и высоты подъема пятки левой ноги над опорой во время замаха.

Ключевые слова: метатели молота, биомеханические параметры, техника, замах молота, предварительные вращения молота.

Abstract. Liudmyla Shesterova & Vladyslav Rozhkov. Interrelation of the hammer swing technique with the technique of its previous rotation in highly skilled hammer throwers. The results of studies on the relationship of the parameters of the hammer swing technique with the biomechanical indicators of the previous hammer rotation techniques are presented. **Purpose:** investigate the relationship of the hammer swing technique with the previous hammer rotation technique. **Material & Methods:** analysis and synthesis of scientific and methodical literature, analysis of video materials, methods of mathematical statistics. 7 qualified hammer throwers, finalists of the World Cup and European Cups during the 2016–2018 seasons were investigated. **Results:** the closest relationship was recorded between the angle of flexion in the right elbow joint and the angular velocity of the hammer ($r=0,868$), such studied indicators of the hammer assassination technique, such as: angular speed of the hammer, linear speed of the hammer, the center of the hammer force did not have a significant impact on the biomechanical indicators previous hammer rotation. **Conclusion:** previous hammer rotation techniques are more dependent on the angle of flexion in the left knee, right elbow joints, the height of the hammer layer rising from the support, the size of the left foot turning outwards and the height of the heel of the left foot rising from the support during the hammer wagging.

Keywords: throwers, biomechanical parameters, technique, hammer swing, previous hammer rotations.

References

1. Bakatov, V. (2007), "Rhythmical structure movements optimization in hummer throwers from three turns 12–19 years", *Moloda sportyvna nauka Ukrainy*, Vol. 11, No. 3, pp. 36-41. (in Ukr.)
2. Maslovskij, E.A. & Zagrevskij, V.I. (2012), "Management of technical training of hammer throwers based on urgent information on the biomechanical characteristics of throwing", *Visnik Chernigivs'kogo nacional'nogo pedagogichnogo universitetu imeni T. G. S. Hevchenka*, Vol. 102, No. 2, pp. 73-78. (in Russ.)
3. Shahdadi, A.N., Zagrevskij, O.I. & Zagrevskij, V.I. (2013), "Comparative biomechanical analysis of hammer throwing athletes of varying qualifications", *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, No. 368, pp. 148-151. (in Russ.)
4. Brice, S., Ness, K. & Rosemond, D. (2011), "An analysis of the relationship between the linear hammer speed and the thrower applied forces during the hammer throw for male and female throwers", *Sports biomechanics*, No. 10 (3), pp. 174-184.
5. Davila, G. & Fjavier, R. (2005), "Comparative biomechanical analysis between of different performance levels", *Journal of Human Movement Studies*, No. 49 (1), pp. 31-47.
6. Isele, R. & Nixdorf, E. (2010), "Biomechanical analysis of the hammer throw at the 2009 IAAF World Championships in Athletics", *New studies in athletics*, No. 25, pp. 37-60.
7. Judge, L. (2000), "The hammer throw for men & women", *Coach and athletic director*, No. 69 (7), pp. 36-41.
8. Maheras, A. (2011), "The single support in hammer throwing techniques", *Track and Field & Cross Country*, No. 5 (2), pp. 14-20.
9. Murofushi, K., Sakurai, S. & Umegaki, K. (2007), "Hammer acceleration due to the thrower and hammer movement patterns", *Sports biomechanics*, No. 6 (3), pp. 301-314.
10. Silvester, J. (2003), *Complete book of throws*, Human Kinetics, South Australia.

Received: 17.10.2018.
Published: 31.12.2018.

Відомості про авторів / Information about the Authors

Шестерова Людмила Єгорівна: к. фіз. вих., доцент; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Шестерова Людмила Єгорівна: к. физ. восп., доцент; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Liudmyla Shesterova: PhD (Physical Education and Sport); Associate Professor, Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0001-8777-6386

E-mail: lydmula121056@gmail.com

Рожков Владислав Олександрович: к. фіз. вих.; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська, 99, м. Харків, 61058, Україна.

Рожков Владислав Александрович: к. физ. восп.; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская, 99, г. Харьков, 61058, Украина.

Vladyslav Rozhkov: PhD (Physical Education and Sport); Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

ORCID.ORG/0000-0002-5110-6046

E-mail: vladyslav.oleksandrovych@gmail.com