Класифікація та методика оцінювання складності акробатичних вправ «групи А» в артистичному плаванні

Classification and Assessing Methods of the Complexity of "Group A" Acrobatic Exercises in Artistic Swimming

Анастасія Петренко¹, Олег Камаєв¹

Anastasiia Petrenko, Oleg Kamayev

¹ Kharkiv State Academy of Physical Culture

99 Klochkivska Street, Kharkiv, Ukraine, 61057

DOI: [10.22178/pos.76-13](https://doi.org/10.22178/pos.76-13)

LCC Subject Category:
GV711

Received 19.10.2021

Accepted 28.11.2021

Published online 30.11.2021

Corresponding Author:
Anastasiia Petrenko
nastia061193@ukr.net

© 2021 The Authors. This article is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Анотація. Мета статті – класифікувати акробатичні вправи групи А «у повітрі» (стрибки) та визначити основні компоненти, що впливають на їх технічну цінність. Згідно з дослідженням, акробатичні рухи групи А – «у повітрі» – не поділяються на підгрупи, а відрізняються (класифікуються) за різноманітністю «конструкції», напрямком стрибка, положенням тіла виконавиці в повітрі (поза) та типом і кількістю обертань, які виконавиця демонструє у повітрі.

Першим критерієм складності було визначено «Конструкцію» – це назва узгоджених, скоординованих дій членів команди з метою формування опори, з якої одна або більше спортсменок можуть виконувати акробатичні дії, наприклад стрибки, водночас це назва формування, з яких починаються вправи групи А «в повітрі». В залежності від складності і ефективності, конструкції було класифіковано на 4 рівня. Найбільш складними та високоефективним визначено четвертий рівень конструкції – «решітка». Визначено основні складові які впливають на технічну цінність компоненту «Конструкція». Другим критерієм складності відповідно і технічної цінності, були напрями стрибків. Класифіковано 5 напрямів стрибків. Найбільш складним, та оціненим на 0,4 бали визначено стрибок «у зворотному напрямі». Наступним критерієм оцінки стала позиція у якій виконується акробатична вправа у повітрі. Усі позиції розподілено на 4 групи (враховуючи рівень гнучкості та додаткові фактори). Важливим критерієм оцінювання технічної цінності акробатичної вправи є кількість обертів та площина у якій виконується обертання у повітрі. Обертання класифіковано на 4 типи: «твісти», «сальто», «бокове сальто» та «двовимірні обертання». Технічна цінність обертів залежить від кількості додаткових обертань на 180 градусів, та зростає на 0,2 із кожним обертанням на 360, для запобігання виникнення дисбалансу у загальній системі класифікації. Так оберт на 180° оцінюється в 0,1 бал, 360° – 0,3 бали, 540° – 0,5 балів, 720° – 0,7 балів, 900 – 0,9° балів. Для отримання загальної технічної цінності акробатичної вправи слід додати усі компоненти один до одного. Технічна цінність варіюється поміж усіх акробатичних вправ у цій групі в залежності від різних компонентів які обирає тренер.

Розроблена система дозволяє створювати будь яку комбінацію («сет», набір) компонентів, що не руйнує креативність виступу у артистичному плаванні, що є однією з головних ідей у цьому виді спорту. Спираючись на розроблену методику підрахування технічної цінності акробатичних вправ було розроблено єдину таблицю технічної цінності акробатичних вправ «групи А» – у повітрі, де акробатичні вправи були розподілені у порядку від найлегших до найскладніших згідно прорахованої технічної цінності.

Ключові слова: акробатичні вправи; артистичне плавання; стрибки; класифікація; технічна цінність; аналіз змагальних вправ.

Abstract. Article purpose – to classify acrobatic movements of group A “airborne” (jumps) and identify the main components that affect their technical value. According to research, acrobatic movements of group A “airborne” – (in the air) – are not divided into subgroups but differ (classified) by the variety of construction, the direction of the jump, the position of the featured swimmer’s body in the air (posture) and the type and number of rotation demonstrated by the featured-swimmer in the air.

The first criteria of difficulty was defined as “Construction” – is a generalized name for collaborated work of all athletes according to their assigned role in the acrobatic movement (base+ support+ featured swimmer), and it is also the name of a “formation” from which the acrobatic moves of group A “airborne” begins. Depending on the complexity and efficiency of the design, was is classified into four levels. The fourth level of construction – a “square” (basket), is defined as the most difficult and highly effective. The main components that affect the technical value of the component “Construction” were defined. The second criterion of difficulty, respectively, and technical value, was the directions of the jumps. Five directions of jumps are classified. The most difficult, and rated at 0,4 points, is the jump “in the opposite direction”. The next evaluation criterion was how the acrobatic movement is performed in the air. All positions are divided into four groups (considering flexibility and additional factors). An important criterion for assessing the technical value of acrobatic exercise is the number of rotations and the plane in which the rotation is performed in the air. Rotations are classified into 4 types: “twists”, “somersaults”, “side flips” and “two-dimensional rotations”. The technical value of rotation depends on each additional 180 degrees rotation and increases with 0,2 for each 360 to prevent disbalance in the general classification. So, the rotation of 180 ° is estimated at 0,1 point, 360 ° – 0,3 points, 540 ° – 0,5 points, 720 ° – 0,7 points, 900 – 0,9 ° points. To get total technical value of the acrobatic movement, all components’ numbers should be summarized. Technical value varies between all acrobatic movements in this group depending on which coach would choose different components of the acrobatic movements.

The developed system allows the creation of any combination (“set”) of the components, so it doesn’t ruin the creativity of routine in artistic swimming, which is one of the main ideas of this sport. Based on the developed method of calculating the technical value of acrobatic movements, a single table of technical value of acrobatic exercises “group A” was created – in the air, where acrobatic moves were distributed from easiest to most accessible most difficult according to the calculated technical value.

Keywords: acrobatic exercises; artistic swimming; jumps; classification; technical value; analysis of competitive exercises.

ВСТУП

У складно-координаційних, видовищних видах спорту, таких як естетична на ритмічна гімнастика, стрибки у воду, стрибки на батуті, акробатична гімнастика, акробатичний рок-н-рол, артистичне плавання та деяких інших видах спорту відсутні об’єктивна та кількісна методика визначення рівня спортивного результату [4, 6, 3, 24, 8, 7, 9]. У цих видах спорту техніка виконання змагальних вправ має самостійне значення і предметом оцінки є якість виконання змагальних вправ, що вираження в умовних одиницях – балах.

При цьому слід враховувати, що в практиці суддівства у спорті, навіть на змаганнях ви-

сокого рангу, в силу об’єктивних, а частіше, суб’єктивних причин, при оцінюванні результатів виступу спортсмена проявляється суб’єктивізм арбітра [21, 16].

У останні роки, особливо у міжолімпійські цикли, змагальні програми у артистичному плаванні із року в рік суттєво ускладнюються, відповідно, підвищується рівень технічної підготовленості спортсменок. В зв’язку з цим, міжнародна федерація водних видів спорту FINA внесла пропозицію розробити оновлену, об’єктивну, науково обґрунтовану систему визначення складності і методику оцінки техніки сучасних і майбутніх надзвичайно складних змагальних вправ спортсменок у артистичному плаванні. Тому, визначення

рівня складності вказаних вправ та розробка комплексної методики оцінки техніки змагальних вправ набуває особливу актуальність.

У теперішній час об'єктом демонстрування складності змагальних програм команд – лідерів світового рівня у артистичному плаванні стали не лише комбінації фігурних зв'язок з довгою затримкою дихання, а й складні, видовищні акробатичні вправи. Але система оцінки у цьому виді спорту залишається недостатньо об'єктивною. Це пов'язано із тим, що складність програми оцінюється не за фактом виконання елементів, а по ступеню враження від програми [12, 20, 13, 19].

В зв'язку з цим виникає проблема пошуку та визначення метрично вимірювальних показників результату та об'єктивних критеріїв оцінки виконання акробатичних вправ групи А та їх різновиди у артистичному плаванні.

Отже виходячи з вищезазначеного основною метою дослідження було класифікувати акробатичні вправи групи А «у повітрі» та визначити основні компоненти, які впливають на їх технічну цінність.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Одне з основних опитувань було проведено на щорічному семінарі Європейської ліги плавання LEN з артистичного плавання, у місті Вантаа (Фінляндія). Ми запропонували 10 міжнародним тренерам та 10 міжнародним суддям добровільно прийняти участь у опитуванні, де вони дивилися відео та показували різнокольорові картки. Кожному кольору картки відповідав бал. Таким чином фахівці, з багаторічним досвідом на свій погляд, давали оцінку тій чи іншій акробатичній вправі або її компоненту. Загалом було розглянуто 30 різних акробатичних вправ. Свої рішення вони записували на спеціальному бланку. На діаграмі 1 можна побачити, що одним із об'єктів відео аналізу, у процесі демонстрування рівня технічної підготовленості, була «видовищність» акробатичних вправ. Усі учасники дали свою згоду та добровільно приймали участь у дослідженні.

Далі, за допомогою програми для смартфонів *Coach's Eye Sports Video Analysis App* було проведено аналіз відеоматеріалів змагальних програм провідних команд з артистичного плавання який дозволив встановити, що най-

більше різноманіття акробатичних вправ групи А «у повітрі» порівняно із іншими проаналізованими роками було продемонстровано у виступах серед довільних груп на Чемпіонаті Світу 2015 року у місті Казань (Росія).

Слід зазначити, що на цих змаганнях, збірною командою Китаю, вперше було продемонстровано, акробатичний рух групи А: «сальто» 360 з одночасним обертом навколо себе на 540 градусів. На той момент, цей елемент вважався найскладнішим, доки у 2019 році, на Чемпіонаті Світу у місті Гванжу (Південна Корея), збірна команда України продемонструвала нову акробатичну вправу, де «виконавиця» [1] виконує 1,5 оберти сальто в «угрупованні» та розкривається у позицію «пряме тіло» для того щоб зануритися у воду. На даний момент жодна команда в світі не робить такої акробатичної вправи.

На діаграмі 1 відображено результати відеоаналізу виступів фіналістів Чемпіонату світу з синхронного плавання у 2015 році. Де: 52% від усіх продемонстрованих акробатичних вправ було виконано акробатичні вправи групи А – «у повітрі». З інших існуючих Основних Груп акробатичних вправ [9]: Комбінованих акробатичних вправ (група К) було продемонстровано лише 11% акробатичних вправ групи П – «платформи» 8%, вправи групи Б – «балансування» були продемонстровано 28%.

Рисунок 1 – Співвідношення виконаних груп акробатичних вправ на Чемпіонаті Світу з синхронного плавання у 2015 році

Одним з найкращих прикладів, який демонструє різноманіття акробатичних рухів групи А, слід вважати тип «конструкції». «Конструкція» – це назва узгоджених, скоординованих

дій членів команди з метою формування опори, з якої одна або більше спортсменок можуть виконувати акробатичні дії, наприклад стрибки. Може складатися з однієї або декількох «формувань». У групі А основана мета конструкції – набрати максимальну швидкість під водою, і рухаючись вертикально догори, завдяки скоординованим діям, виштовхнути якомога вище спортсменку-виконавицю.

«Формування» – дві або більше окремих угруповань спортсменок, з яких складається одна конструкція, з якої стрибає спортсменка – виконавиця. Добре синхронізовані, одночасні, дії кожної цієї групи гарантують успішне виконання акробатичного руху. Без належної роботи одного з формувань, як правило, акробатичний рух не зможе виконатися.

Таким чином, було вирішено розпочати нашу класифікацію з типів «конструкції». Бо один і той самий стрибок, виконаний з різних конструкцій оцінюється по різному. На щорічному семінарі Європейської ліги плавання LEN з артистичного плавання, у місті Вантаа (Фінляндія) було проведено опитування, де запропонували міжнародним суддям, надати оцінку однаковим стрибкам, що виконуються з різних типів конструкції. Де найнижчий – 1 бал отримує конструкція, яка на погляд експертів, вважається легкою. 2 бали присуджується конструкції з середньою складністю та 3 бали, відповідно, присуджується найскладнішим конструкціям. 4 бали надавалися конструкціям, що на думку суддів – експертів, потребують особливих координаційних та силових навичок. Результати представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – Бали, які надані експертами для кожної з продемонстрованих конструкцій

	А: одиначні	А: подвійні	А: виштовхування ногами догори	Стрибки з конструкції «решітка»	Стрибок з плечей	Стрибок з плечей, та «контакт» (зціплення)	Потрійна конструкція	Два формування
Суддя 1	1	2	1	4	2	2	3	3
Суддя 2	1	2	1	3	2	2	3	2
Суддя 3	1	2	1	4	2	2	3	2
Суддя 4	1	2	1	4	2	2	3	2
Суддя 5	1	2	1	4	2	2	3	3
Суддя 6	2	1	1	3	1	2	3	3
Суддя 7	2	1	2	4	2	2	4	4
Суддя 8	1	2	1	3	2	2	4	3
Суддя 9	1	2	1	4	1	2	3	3
Суддя 10	1	2	2	4	2	2	3	2
Середнє ($\bar{x}$)	1,2	1,8	1,2	3,7	1,8	2	3,2	2,7

На основі аналізу експертних оцінок існуючі конструкції були розподілені на чотири рівня складності:

1) I рівень: одиначні акробатичні вправи та виштовхування ногами догори – з результатом 1,2 бали, що є найближчим до найменшого значення, тобто «1» бал.

2) II рівень: подвійні акробатичні стрибки, стрибок з плечей та Стрибок з плечей з зціпленням – 1,8-2 бали. Тобто середній рівень.

3) III рівень: стрибок з двох формувань з результатом 2,7 бали дуже близько наблизився до високого рівня складності і приєднався до

стрибка з потрійної конструкції з результатом 3,2 бали.

4) IV рівень: стрибок з конструкції решітка отримав 3,7 бали та наблизився майже до 4, що свідчить про надвисокий рівень складності.

Ці дані, в майбутньому дали нам змогу порівнювати та оцінювати конструкції інших груп акробатичних вправ, таких як група «К» – комбіновані, де виштовхування є однією зі складових акробатичної вправи.

Враховуючи думку фахівців та детального відео-аналізу, було визначено основні складові які впливають на технічну цінність конструкцій: кількість «базових» спортсменок,

темп розгону та виштовхування, кількість спортсменок яких виштовхують нижні спортсменки (це безпосередньо впливає на їх зусилля), розмір усієї конструкції, наявність середньої спортсменки та положення її тіла в якому вона штовхає виконавицю, та складність скоординованості дій (кількість «поверхів» [19], зціплення і т. д.). Кожна з цих складових отримала цифрове значення де найлегша складова отримала базову оцінку 0,1 бали а найскладніша 0,3 бали. Тренер має змогу комбінувати ці складові на власний розсуд та отримати об'єктивну технічну цінність конструкції. Результати цих досліджень буде наведено у наступній статті.

Далі, було визначено статистику кількості повторень ідентичних конструкцій провід-

ними командами світу з артистичного плавання.

На рисунку 2 вказано, що з 52% відсотків, які належать групі А- «у повітрі», 19% зайняли стрибки з плечей, де уся команда яка складається з шістьох спортсменок, які виштовхують з води «середню» спортсменку з плечей якої стрибає верхня спортсменка («виконавиця») та виконує акробатичну вправу у повітрі, після чого занурюється у воду. Деякі команди виконували таку ж саму акробатичну вправу, але між середньою спортсменкою та виконавицею після стрибка та упродовж фази польоту до самого занурення у воду залишалося зціплення руками.

Рисунок 2 – Співвідношення виконаних різновидів акробатичних вправ групи А на Чемпіонаті Світу з синхронного плавання у 2015 році

З 52% відсотків виконаних акробатичних вправ групи А, 17% належить стрибкам з конструкції «решітка»- де сім спортсменок формують «декілька поверхів» формацію та розганяючись з достатньої глибини виштовхують догори виконавицю. Ця конструкція, серед опитаних фахівців, вважається найскладнішою, серед опитаних тренерів, бо вимагає від спортсменів особливих координа-

ційних навичок – свого роду пристосувально-го поведження, яке забезпечує швидку орієнтацію при виборі ефективного рішення. При цьому спортсменки передбачають швидку зміну ситуації в залежності від пред'явлених умов середовища.

Така конструкція дає найбільш ефективне виштовхування завдяки швидкому підйому усієї конструкції та прискореному руху дого-

ри, яке задається виконавиці зусиллями спортсменок з конструкції «решітка».

Схожа акробатична вправа, але виконана у більш спрощеному варіанті, де спортсменку штовхають лише три спортсменки називається «одиначна», бо з такої конструкції можливо виштовхнути лише одну спортсменку. З 52% відсотків виконаних акробатичних вправ групи А, дана акробатична вправа виконувалася лише у 3%.

Встановлено, що з 52% відсотків виконаних акробатичних вправ групи А, 7% зайняли «подвійні» акробатичні вправи, де 8 спортсменок поділяються на дві маленькі групи, кожна з яких має свою виконавицю. Це та ж сама акробатична вправа, що й «одиначна», за винятком того, що акробатичні вправи які виконуються обома групами мають бути абсолютно ідентичними та вимагають від виконавиць ідеально однакового та одночасного виконання вправи (ідеальної синхронізації між собою).

З 52% відсотків виконаних акробатичних вправ групи А, найменш популярними виявилися акробатичні вправи (лише з 1% виконання): «виштовхування ногами догори» («одиначна» акробатична вправа, де спорт-

сменку виштовхують ногами догори). За опитуванням тренерів та суддів – ця акробатична вправа не демонструє достатнього часу польоту для виконання акробатичних вправ, тому не призводить до бажаного видовищного ефекту, щоб здивувати глядачів та суддів задля отримання вищих балів. Також однією з найменш виконуваною акробатичною вправою є стрибок з потрійної конструкції (де сім спортсменок формують три маленькі групи, та завдяки координованим діям виштовхують виконавицю догори) та стрибок з двох формувань (відрізняється від потрійної конструкції кількістю формувань).

Для визначення найбільш ефективних конструкцій, нами було взято за основу три найбільш виконувані конструкції серед фіналістів чемпіонатів Світу: 1) Конструкція «решітка»; 2) Конструкція «стрибок з пліч»; 3) Конструкція «подвійні».

Для визначення ефективності кожної конструкції нами було взято показник, який демонструє виконавиця – «час у польоті». Тобто, час від відштовхування ногами та час у який ЦМС (розташований у області малого тазу, перед крижовою кісткою) занурюється у воду.

Таблиця 2 – Результати оцінки ефективності конструкцій

№	Початок розгону конструкції	Відштовхування	Максимальна висота положення ЗЦМ	Занурення у воду ЗЦМ	Час у повітрі
Конструкція «решітка»					
1	0.444	2,527	02.919	3,753	1,226
2	00.932	3,764	04.107	4,918	1,154
3	0.581	3,974	04.347	5,119	1,145
4	00.621	3,472	03.611	4,586	1,114
5	00.744	2,155	02.899	4,007	1,108
6	00.463	2,233	02.696	3,802	1,106
Σ		19,332			6,853
$\bar{x}$		3,222			1,142 ±0,018
Конструкція «стрибок з плечей»					
1	00.617	3,554	03.917	4,532	0,978
2	00.884	3,201	03.484	4,143	0,9420
3	00.953	4,13	04.474	5,039	0,909
4	00.362	3,525	03.947	4,413	0,888
5	00.686	3,396	03.560	4,282	0,8860
6	00.262	3,735	03.983	4,543	0,8080
Σ		21,541			5,411
$\bar{x}$		3,590			0,902 ±0,023
Конструкція «подвійні»					
1	0.565	1,988	2.279	2,828	0,84
2	00.882	3,481	03.802	4,234	0,753
3	00.146	2,567	02.726	3,318	0,751

№	Початок розгону конструкції	Відштовхування	Максимальна висота положення ЗЦМ	Занурення у воду ЗЦМ	Час у повітрі
4	00.577	4,013	04.188	4,719	0,706
5	00.855	3,411	03.607	4,091	0,68
6	00.843	3,022	03.154	3,694	0,672
Σ		18,482			4,402
$\bar{x}$		3,080			0,734 $\pm$ 0,025

Як можна побачити з Таблиці 2, найбільший показник утримання виконавиці у фазі польоту переважає у конструкції «решітка», де середній час «польоту» займає $1,142 \pm 0,018$ секунди. У той же час, виконавиця проводить у повітрі у середньому $0,902 \pm 0,023$ секунди коли стрибає з пліч, та $0,734 \pm 0,025$ секунди коли виконується акробатична вправа з складена з «подвійної конструкції». Дуже велику роль у темпі підйому конструкцій з під води відіграє індивідуальний метод штовхання кожної команди, що безперечно впливає на ефективність виштовхування.

Усі дані трьох конструкцій було порівняно між собою. Так, час польоту між першою ($1,142 \pm 0,018$) та другою ($0,902 \pm 0,023$) конструкцією достовірно відрізняються: $t = 8,27$; $P < 0,01$. Так само час польоту між другою ($0,902 \pm 0,023$) та третьою ($0,734 \pm 0,025$) конструкціями також є достовірно різними: $t = 4,94$; $P < 0,01$.

Слід зазначити, що основну технічну цінність акробатичних вправ групи А визначає не лише конструкція та час польоту, а й те, що виконавиця демонструє у повітрі. У правилах Міжнародної федерації водних видів спорту ФІНА [9] на той момент не було чіткої класифікації акробатичних вправ та критеріїв оцінювання їх складності. В зв'язку із цим, на основі детального аналізу змагальних програм зі схожих видів спорту (стрибки у воду, акробатичний рок-н-рол, спортивна гімнастика тощо) та методики класифікації [5, 17, 15, 16] і визначення технічної цінності акробатичних вправ у цих видах спорту нами було розроблено авторську систему класифікації і методику оцінювання технічної складності акробатичних вправ у артистичному плаванні.

Отримані дані опитування та аналізу ефективності стрибків з різних конструкцій були округлені до цілої одиниці – «балу», що дозволило вивести технічну цінність конструкцій в залежності від їх рівня складності.

Так, одиночні акробатичні вправи та виштовхування ногами догори отримали умовну одиницю оцінювання у «1» бал. Було вирішено оцінювати подвійні акробатичні стрибки, стрибок з плечей та Стрибок з плечей з зіпленням у «2» бали. У свою чергу : стрибок з двох формувань та стрибок з потрібної конструкції отримав вартість у «3» бали, а стрибок з конструкції решітка – «4» бали.

Як вважають фахівці [14] акробатичні вправи є невід'ємною частиною хореографії та задуму виступу. Вони зазначають що команди під час акробатичних вправ демонструють стрибки у різних напрямках та обертання у різних площинах. Беручи за увагу ці твердження, вправи групи А « у повітрі» були також розподілені за напрямом у який стрибає спортсмен, або куди його виштовхує за рахунок координованих дій його команда. Через те, що вправи групи А беруть свій початок здебільшого зі стрибків у воду та гімнастики, за основу було узяті п'ять напрямів виконання вправ, які характеризують напрямок переміщення загального центру маси (ЗЦМ) спортсмена по траєкторії безопорних рухів, яка має форму параболи [4, 10].

В залежності від напрямку, форми та траєкторії параболи переміщення спортсменки на початку стрибка, вони були поділені на: 1 – Вперед, 2 – назад, 3 – боком, 4 – догори, 5 – у зворотному напрямі.

Стрибки вперед – це стрибки, де спортсменка рухається вперед у сагітальній площині та занурюється у воду на відстані від команди, після демонстрування параболи в повітрі. Спортсменка «бачить» куди стрибає.

Стрибки назад – це стрибки, де спортсменка не бачить куди стрибає, але рухається назад у сагітальній площині та занурюється у воду на відстані від команди, після демонстрування параболи в повітрі.

Стрибки боком – це стрибки, де спортсменка перемінюється в повітрі у фронтальній площині.

Стрибки у зворотному напрямі – це стрибки, де спортсменка стрибає вперед, але виконує обертання назад.

Стрибки догори – це стрибки, де здебільшого спортсменку виштовхує догори команда, але сама спортсменка не відштовхується ногами. Після завершення фази польоту спортсменка повертається у воду в те місце, звідки її виштовхували.

Таким чином, напрям у якому стрибає спортсменка – є другим критерієм, після конструкції який впливає на технічну цінність акробатичних вправ групи А.

Використовуючи вже опрацьовану систему, на основі опитування та анкетування 8 провідних тренерів збірних областей України з артистичного плавання, було визначено складність та технічна цінність стрибків. Так: найнижчий – 1 бал отримує стрибок у найлегшому напрямі. 2 бали присуджується напрям рухових дій з середньою складністю; 3 бали, відповідно, присуджується напрямку у якому найскладніше виконувати акробатичні вправи. Результати представлені у таблиці 3.

Таблиця 3 – Бали, які надані експертами для кожного виду «напрямів» стрибка

	Назад	Уперед	Боком	Догори	У зворотному напрямі
Тренер 1	3	3	1	1	4
Тренер 2	3	3	1	1	4
Тренер 3	3	3	1	1	4
Тренер 4	3	2	2	1	4
Тренер 5	2	3	1	1	4
Тренер 6	3	3	1	1	4
Тренер 7	2	2	2	1	4
Тренер 8	3	3	1	1	4
Середнє ($\bar{x}$)	2,75	2,75	1,25	1	4

Найпростішим було прийнято вважати напрям: догори, бо не потребує від виконавиці додаткових зусиль під час фази польоту (має базову вартість 1 бал). Напрямок «назад» та «вперед» отримали «середній рівень складності та визвали багато сперечань серед тренерів, бо вони дуже влучно зазначили, що слід відрізнити звичайний стрибок у напрямі вперед чи назад або рух у повітрі «сальто». Бо звичайний стрибок вперед (ногами донизу), без обертань у повітрі, буде легше зробити аніж стрибок назад фактично «всліпу». Та порівнюючи з тим же самим обертанням «сальто» у повітрі назад його буде зробити значно легше аніж вперед. Було вирішено присудити їм однакову цінність у 3 бали. Напрямок у сторону демонструвався лише декілька разів, через «незручність» виконання елементів у цьому напрямі (як коментують провідні фахівці), цей напрям отримав більшу вартість аніж напрям догори (2 бали). У свою чергу рух «у зворотному напрямі» був викосокорисаний експертами у 4 бали.

Кожну з отриманих цифр було адаптовано до вже розробленої системи оцінювання конс-

трукцій – тобто трансформовано до 0,1. Таким чином 1 бал – дорівнює 0,1; 2 бали -0,2; 3 бали- 0,3 і т. д.

Отримані дані, було взято за основу, майбутньої системи визначення технічної цінності акробатичних вправ.

Наступним, не менш важливим, критерієм оцінки є позиція у якій виконується акробатична вправа. Спираючись на аналіз відеоматеріалів та вже існуючі системи оцінювання складності в інших видах спорту [22, 11], усі позиції було розподілено на чотири групи:

1. Позиція «Угрупування» – усі частини тіла знаходяться максимально близько до центру тіла. Зазвичай спортсменка тримає зігнуті ноги руками біля грудей (0,1 бали)

2. Позиція «Складка» та її варіації – теж саме що й угрупування, але з прямими ногами. Груди торкаються стегон. Ця позиція вважається базовою у стрибках у воду [2], та ціниться більше ніж «угрупування» (0,2 бали)

3. Позиція «Пряме тіло» – тулуб прямі, ноги випрямлені та знаходяться на одній лінії з тулубом та головою. Позиція рук довільна. Ця

позиція має базову цінність 0,1 та не демонструє високий рівень гнучкості, але сальто у цій позиції буде мати велику вартість, через те, що воно виконується «у розгорнутій» позиції, і це додається до вартості акробатичної вправи в якості «бонуса», через складність утримання ідеальної позиції під час обертання.

4. Позиції з демонстрацією гнучкості у спині – позиція, де ноги або нога відводяться назад на певний рівень, демонструючи рівень гнучкості у хребті.

Дуже важливо враховувати, що має значення й градус на який відводиться нога. Від цього залежить цінність продемонстрованої позиції.

За основу було також взято 0,1 бали. Тобто кожні 90 градусів мають вартість 0,1 бали. Якщо спортсменка демонструє гнучкість у спині, де відводить ногу назад на 135 градусів, то вартість (0,1) ділиться навпіл та додається до 0,1. Тобто $0,1 + (0,1/2) = 0,15$ бали. Але якщо спортсменка демонструє позицію де нога проходить шлях 180 градусів (наприклад позиція «вертикальний шпагат»), де 90 градусів + 90 градусів ($0,1 + 0,1$), то вартість цієї позиції буде дорівнювати 0,2 бали.

Розглянемо цю систему врахування на прикладі позиції «кільце», де є прогин у спині та ноги (стегна) піднімаються назад майже на 135 градусів від вертикальної осі.

Позиція «шпагат» та її варіації – спортсменка демонструє «надмірну гнучкість» у суглобах ніг. Ця позиція буде оцінюватися більше ніж позиція «угруповання» або стрибок у позиції «пряме тіло» (без обертання).

Наприклад: одна і та сама акробатична права (однаковий тип конструкцій, напрям та кількість обертів) буде відрізнятися у своїй технічній цінності завдяки позиції у якій виконується обертання у повітрі

Наступним і найважливішим критерієм, завдяки якому значно збільшується технічна цінність акробатичної вправи, є кількість обертів та площина у якій виконується обертання виконавиці в повітрі. За кількістю обертів розрізняють стрибки без обертання в польоті, а також з поворотом тіла на 0,5; 1,5; 2; 3; 3,5 і т. д. обертів [18]. Обертання розподіляються на чотири типи, згідно із площиною у якій виконується обертання:

- «твісти» – або «гвинти», оберти у горизонтальній площині (навколо себе);

- «сальто» – оберти у сагітальній площині;

- «бокове сальто» – оберти у фронтальній площині;

- «двовимірні обертання» – такі акробатичні вправи, де виконавиця виконуючи сальто одночасно обертається навколо себе.

За основу технічної цінності обертів ми взяли вже розроблену систему стрибків у воду [2], де для сальто вартість збільшується в геометричній прогресії з кожним додатковим обертанням на 180° (180° – 0,1 бал; 360° – 0,3 бали; 540° – 0,5 балів; 720° – 0,7 балів; 900° – 0,9 балів; 1080° – 1,2 бали) і де обертання навколо себе «твіст» початково має меншу вартість ніж сальто. А вартість одночасного обертання в обох площинах (сальто + «твіст») є сумою вартості сальто та «твісту».

ВИСНОВКИ

На даний момент у правилах ФІНА немає чіткої класифікації акробатичних вправ, але перше розподілення акробатичних вправ було продемонстровано на всесвітньому семінарі ФІНА, де акробатичні вправи синхроністок високого класу розподілено на типи згідно кількості спортсменок яких утримували нижні спортсменки: на Одиночні та Парні. До одиночних було включено «звичайний підйом», «звичайний підйом» виконаний двома однаковими формуваннями одночасно, платформа, та «динамічні» акробатичні вправи. До Подвійних було включено стійки на руках, обертання, та Ліфти де нижні спортсменки тримали середню спортсменку з виконавицею на ній. Але ця система класифікації не є доцільною, бо не сепарує різні за структурою акробатичні вправи та не враховує такі фактори, які безпосередньо впливають на технічну цінність: напрямок стрибка, розрізнення типів обертання у повітрі, та безпосередньо складність положення тіла яке демонструється під час стрибка, або у якому виконується обертання в повітрі.

На думку [12] таблиця складності елементів в синхронному плаванні повинна складатися з окремих груп елементів. При визначенні конкретних величин коефіцієнтів складності необхідно враховувати думки провідних тренерів, суддів і спортсменок високої кваліфікації.

У результатах дослідження [23] було встановлено, що під час експертного опитування 74% експертів ($W > 0,7$) вважає наявність методики оцінки технічної складності довільних композицій необхідним інструментом для об'єктивізації оцінки якісних показників та підвищення ефективності змагальної діяльності в синхронному плаванні.

При розробці авторської методики класифікації акробатичних вправ та визначення основних компонентів, які впливають на їх технічну цінність ми враховували зазначені вище дослідження провідних фахівців. Таким чином.

Акробатичні вправи групи А – «у повітрі», не поділяються на підгрупи але розрізняються (класифікуються) за різноманітністю конструкції, напрямку стрибка, положенню тіла в повітрі (поза) та кількістю обертів які демонструє виконавиця у повітрі.

Першим критерієм складності було визначено «Конструкцію». В залежності від складності і ефективності конструкції біло класифіковано на 4 рівня. Найбільш складними та високоефективним визначено четвертий рівень конструкції – решітка, відповідно її технічна цінність складає 3,7 бали з 4 можливих. Визначено основні складові які впливають на технічну цінність компоненту «Конструкція».

Другим критерієм складності відповідно і технічної цінності, були напрями стрибків. Класифіковано 5 напрямів стрибків. Найбільш складним, та оціненим на 0,4 бали визначено стрибок «у зворотному напрямі».

Третім критерієм оцінки стала позиція у якій виконується акробатична вправа у повітрі. Усі позиції розподілено на 4 групи. З усіх груп найбільш високо оцінюється (у 0,3 бали) позиція «шпагат» та її варіації.

Важливим критерієм оцінювання технічної цінності акробатичної вправи є кількість обертів та площа у якій виконується обертання у повітрі. Обертання класифіковано на 4 типи: «твісти», «сальто», «бокове сальто» та «двовимірні обертання».

Проаналізуємо приклад побудування технічної цінності конкретної акробатичної вправи. Візьмемо за приклад стрибок, який виконується на змаганнях усіх вікових категорій, у напрямі «назад» с конструкції «решітка» (число, отримане в результаті складання усіх складових конструкції = 1,35), де спортсменка виконує сальто назад 360° у позиції угруповання. Щоб визначити вартість цієї акробатичної вправи нам треба рахувати усі «компоненти» акробатичної вправи в однакових одиницях, щоб отримати прийнятне для майбутніх математичних операцій число, згідно вже існуючої системи коефіцієнтів складності обов'язкових елементів у технічних програмах та додати їх один до одного. Це буде виглядати наступним чином: $1,35 + 0,3 + 0,3 + 0,1 = 2,05$

Тобто загальна технічна цінність залежить від суми балів усіх компонентів акробатичної вправи. У наведеному прикладі вона дорівнює 2,05 бали.

Ця оцінка є коефіцієнтом на який множиться середня оцінка за виконання конкретної акробатичної вправи.

Коли усі акробатичні вправи буде виконано, їх технічна цінність обчислена, а виконання оцінено експертами – сума балів за виконання усіх акробатичних ділиться на суму коефіцієнтів усіх акробатичних вправ. І таким чином виводиться оцінка складності і виконання акробатичних вправ.

Технічна цінність варіюється поміж усіх акробатичних вправ у цій групі в залежності від різних компонентів які обирає тренер. Розроблена система дозволяє створювати будь яку комбінацію («сет», набір) компонентів, що не руйнує креативність виступу у артистичному плаванні, що є однією з головних ідей у цьому виді спорту.

Спираючись на розроблену методику підрахування технічної цінності акробатичних вправ було розроблено єдину таблицю технічної цінності акробатичних вправ «групи А» – у повітрі, де акробатичні вправи були розподілені у порядку від найлегших до найскладніших згідно прорахованої технічної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. ActiveSG. (n. d.). Basic skills and positions in Synchronised Swimming. Retrieved from <https://www.myactivesg.com/Sports/Aquatics/How-To-Play/Synchronised-Swimming/Basic-skills-and-positions-in-Synchronised-Swimming>
2. ActiveSG. (n. d.). Dive groups and positions in springboard and platform diving. Retrieved from <https://www.myactivesg.com/Sports/Aquatics/How-To-Play/Diving/Dive-groups-and-positions-in-springboard-and-platform-diving>
3. Adachi, Y. (2015). *Tactics of Top 3 Countries in Synchronized Swimming* (Master's thesis), Waseda University Graduate School of Sport Sciences.
4. Bateeva, N., & Kyzim, P. (2012). Sovershenstvovanie sudejstva v akrobaticheskom rok-n-rolle kategorii «M-klassa» [Improvement of judging in acrobatic rock and roll category "M-class"]. *Slobozhanskyi naukovo-sportyvnyi visnyk*, 3, 56–60 (in Russian)
[Батеева, Н., & Кызим, П. (2012). Совершенствование судейства в акробатическом рок-н-ролле категории «М-класса». *Слобожанський науково-спортивний вісник*, 3, 56–60].
5. Bodrenkova, I., Lucenko, L., Luchko, O., & Shepelenko, T. (2013). *Ocenochnye shkaly elementov slozhnosti v chirlidinge* [Grading scales for elements of difficulty in cheerleading]. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriya: Pedahohichni nauky. Fizychnye vykhovannia ta sport*, 112(4), 31–35 (in Russian)
[Бодренкова, И., Луценко, Л., Лучко, О., & Шепеленко, Т. (2013). Оценочные шкалы элементов сложности в чирлидинге. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт*, 112(4), 31–35].
6. Chichirkina, E., Kovaleva, E., & Yankovskaya, T. (2019). Dopolnitel'naya predprofessional'naya programma "Pryzhki na battue" [Additional pre-professional program "Jumping on a trampoline"]. Retrieved from <http://krassputnik.ru/uploads/programmy/predprofessionalnaja-podgotovka-pryzhki-na-batute.pdf> (in Russian)
[Чичиркина, Е., Ковалева, Е., & Янковская, Т. (2019). Дополнительная предпрофессиональная программа «Прыжки на батуте». URL: <http://krassputnik.ru/uploads/programmy/predprofessionalnaja-podgotovka-pryzhki-na-batute.pdf>].
7. FIG. (2013). *2013–2016 Code of Points. Rhythmic Gymnastics*. Retrieved from <https://www.scottishgymnastics.org/sites/default/files/imce/disciplines/2012%20-%202016%20Rhythmic%20Code%20of%20Points.pdf>
8. FIG. (2017). *2017–2020 Code of Points. Rhythmic Gymnastics*. Retrieved from http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/en_ACRO%20CoP%202017-2020.pdf
9. FINA. (2018). *FINA Artistic Swimming Manual For Judges, Coaches & Referee 2017–2021*. Retrieved from https://resources.fina.org/fina/document/2021/02/03/4d9cd6d0-5146-44ae-bf94-4ac757eaf34b/fina_as_manual_-_updated_august_2018_0.pdf
10. Gaverdovskij, YU. (2007). *Obuchenie sportivnym uprazhneniyam. Biomekhanika. Metodologiya. Didaktika* [Sports training. Biomechanics. Methodology. Didactics.]. Moscow: Fizkul'tura i sport (in Russian)
[Гавердовский, Ю. (2007). Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика. Москва: Физкультура и спорт].
11. Goryacheva, N. (2016). *Analiz tekhniki vypolneniya bazovyh akrobaticheskikh pryzhkov* [Analysis of the technique for performing basic acrobatic jumps]. Retrieved from https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/9490/1/prfks_2016_033.pdf (in Russian)
[Горячева, Н. (2016). Анализ техники выполнения базовых акробатических прыжков. URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/9490/1/prfks_2016_033.pdf].

12. Isaeva, L., Nikitina, S., & Shakina, E. (2018). *Analiz sudejstva v hudozhestvennyh vidah sporta na osnove sinhronnogo plavaniya* [Analysis of refereeing in artistic sports based on synchronized swimming]. *Young Scientist*, 15(201), 265–269 (in Russian)
[Исаева, Л., Никитина, С., & Шакина, Е. (2018). Анализ судейства в художественных видах спорта на основе синхронного плавания. *Young Scientist*, 15(201), 265–269].
13. Karpenko, L., Zhigareva, S. (2016). *Specifika, klassifikaciya i model'nye harakteristiki akrobaticeskikh podderzhek v esteticheskoy gimnastike* [Specificity, classification and model characteristics of acrobatic supports in aesthetic gymnastics]. *Uchenye zapiski universiteta imeni P. F. Lesgafta*, 6(136), 77–81 (in Russian)
[Карпенко, Л., Жигарева, С. (2016). Специфика, классификация и модельные характеристики акробатических поддержек в эстетической гимнастике. *Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта*, 6(136), 77–81].
14. Li, L., Xin, X., Wei, M., Hui, D., & Mei, P. (2020). Research on the Action Design of Team Artistic Swimming. *International Journal of Sports Science and Physical Education*, 5(1), 5. doi: [10.11648/j.ijsspe.20200501.12](https://doi.org/10.11648/j.ijsspe.20200501.12)
15. Maksimova, M. (2017). *Teoriya i metodika sinhronnogo plavaniya* [Theory and methodology of synchronized swimming]. Moscow: Sport (in Russian)
[Максимова, М. (2017). *Теория и методика синхронного плавания*. Москва: Спорт].
16. Medvedeva, E. (2017). *Ob"ektivizaciya tekhnicheskoy cennosti elementov strukturnykh grupp hudozhestvennoj gimnastiki* [Objectification of the technical value of the elements of the structural groups of rhythmic gymnastics] (Doctoral thesis), Nacional'nyj gosudarstvennyj Universitet fizicheskoy kul'tury, sporta i zdorov'ya imeni P. F. Lesgafta. Saint-Peterburg (in Russian)
[Медведева, Е. (2017). *Объективизация технической ценности элементов структурных групп художественной гимнастики* (Кандидатская диссертация), Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта. Санкт-Петербург].
17. Medvedeva, E., & Terekhina, R. (2017). *Objectification of the technical value of balance on the basis of innovate approaches to the analysis of their complexity in the rhythmic gymnastics*. Retrieved from <https://www.iat.uni-leipzig.de/datenbanken/iks/sponet/Record/4044888>
18. Mishin, A. (n. d.). *Biomekhanika dvizhenij figurista* [Biomechanics of skater movements]. Retrieved from https://www.tulup.ru/articles/294/analiz_tehniki_pryzhkov.html (in Russian)
[Мишин, А. (n. d.). *Биомеханика движений фигуриста*. URL: https://www.tulup.ru/articles/294/analiz_tehniki_pryzhkov.html].
19. Petrenko, A. (2019). *Klasyfikatsiia akrobatychnykh elementiv u artystychnomu plavanni* [Classification of acrobatic elements in artistic swimming]. In *Molod ta molodizhnyi rukh* (p. 157–158). Retrieved from https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_0.pdf (in Ukrainian)
[Петренко, А. (2019). Класифікація акробатичних елементів у артистичному плаванні. В *Молодь та молодіжний рух* (с. 157–158). URL: https://uni-sport.edu.ua/sites/default/files/vseDocumenti/zbirnyk_tez_0.pdf].
20. Petrenko, A., Kamaiev, O. (2019). *Features of the classification of acrobatic exercises of group B – "balancing" and their varieties in artistic swimming*. *Slobozhanskyi herald of science and sport*, 7, 57–60.
21. Ponciano, K., Fugita, M., Figueira, A., da Silva, C., Meira, C., & Bocalini, D. Reliability of judge's evaluation of the synchronized swimming technical elements by video. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24(3), 182–185. doi: [10.1590/1517-869220182403170572](https://doi.org/10.1590/1517-869220182403170572)
22. Reshetin, A. (2012). *Tekhnika uprazhnenij s fazoj poleta v sportivnoj akrobatike* [Technique of exercises with a flight phase in sports acrobatics.]. Samara: Izdatel'stvo Samarskogo gosudarstvennogo aerokosmicheskogo universiteta (in Russian)

[Решетин, А. (2012). *Техника упражнений с фазой полета в спортивной акробатике*.

Самара: Издательство Самарского государственного аэрокосмического университета].

23. Shkrebtii, Yu., Rudkovska, T., & Kozhukh, N. (2015). *Otsiniuvannia tekhnichnoi skladnosti dovilnykh kompozytsii u synkhronnomu plavanni* [Estimation of technical complexity of arbitrary compositions in synchronized swimming]. *Teoriia i metodyka fizychnoho vykhovannia i sportu*, 3, 30–34 (in Ukrainian)
[Шкребтій, Ю., Рудковська, Т., & Кожух, Н. (2015). Оцінювання технічної складності довільних композицій у синхронному плаванні. *Теорія і методика фізичного виховання і спорту*, 3, 30–34].
24. Viana, E., Bentley, D. J., & Logan-Sprenger, H. M. (2019). A Physiological Overview of the Demands, Characteristics, and Adaptations of Highly Trained Artistic Swimmers: a Literature Review. *Sports Medicine - Open*, 5(1). doi: [10.1186/s40798-019-0190-3](https://doi.org/10.1186/s40798-019-0190-3)