

ФАКТОРНА СТРУКТУРА ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВЛЕНОСТІ СТУДЕНТІВ ТРАНСПОРТНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Наталя ЧУХЛАНЦЕВА, Едуард БРУХНО

Запорізький національний технічний університет

Анотація. У статті наведено результати факторного аналізу структури професійно-прикладної фізичної підготовленості. Ідентифікація факторів дала змогу інтерпретувати їх як фізичний розвиток, сила м'язів рук, життєвий потенціал, швидко-силово витривалість, функціональний стан серцево-судинної системи, функціональна працездатність, сила і координація м'язів верхнього плечового пояса і спини. Розроблено раціональне співвідношення засобів фізичного виховання з метою підвищення ефективності професійно-прикладної фізичної підготовки майбутніх фахівців транспортної галузі.

Ключові слова: студент, показники, структура, факторний аналіз, засоби.

**ФАКТОРНАЯ СТРУКТУРА
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОЙ
ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ
СТУДЕНТОВ
ТРАНСПОРТНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

Наталя ЧУХЛАНЦЕВА, Эдуард БРУХНО

*Запорожский национальный технический
университет*

Аннотация. В статье приведены результаты факторного анализа структуры профессионально-прикладной физической подготовленности, идентификация факторов позволила интерпретировать их как физическое развитие, сила мышц рук, жизненный потенциал, скоростно-силовая выносливость, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, функциональная работоспособность, сила и координация мышц верхнего плечевого пояса и спины. Разработано рациональное соотношение средств физического воспитания с целью повышения эффективности профессионально-прикладной физической подготовки будущих специалистов транспортной отрасли.

Ключевые слова: студент, показатели, структура, факторный анализ, средства.

**FACTOR STRUCTURE OF PROFESSIONAL
AND APPLIED PHYSICAL READINESS
OF STUDENTS TRANSPORTATION
SPECIALTIES**

**Natalia CHUKHLANTSEVA,
Eduard BRUHNO**

Zaporizhzhya National Technical University

Abstract. Factorial structure of professional and applied physical readiness of students of transport specialties. Results of the factorial analysis of structure of professional and applied physical readiness are given in article, identification of factors allowed to interpret them as physical development, force of muscles of hands, vital potential, high-speed and power endurance, a functional condition of cardiovascular system, functional working capacity, force and coordination of muscles of the top humeral belt and a back, the rational ratio of means of physical training, is developed for increase of efficiency of professional and applied physical preparation of future specialists of transport branch.

Keywords: student, indexes, structure, factor analysis, facilities.

Постановка проблеми. Інтеграція України в міжнародний освітній простір зумовлює пошук шляхів вдосконалення системи національної вищої освіти. Особливо зростає значення якісної організації професійно-прикладної фізичної підготовки (ППФП) у вищих навчальних закладах (ВНЗ), адже кількість нових спеціальностей постійно збільшується, однак погіршується загальний рівень здоров'я молодих людей, а саме абітурієнтів та студентів. Для оптимальної побудови процесу фізичного виховання слід визначити основні чинники його змісту, оскільки обсяг засобів та інтенсивність тренувальних навантажень не можуть підвищуватися необмежено і зумовлюються реальним рівнем фізичного і функціонального стану студентів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У працях з питань оптимізації ППФП студентів вищих навчальних закладів наведено результати цільових кількісних оцінок окремих параметрів фізичної і психофізичної підготовленості [2, 4, 7]. Однак важливим залишається питання удосконалення програм ППФП, з урахуванням визначеної структури ППФП студентів різних спеціальностей [1, 5, 9].

Вдосконалення процесу фізичного виховання студентів ВНЗ зумовлюється знанням про комплекс факторів, які впливають на фізичну підготовленість тих, хто займається. Серед них

одним з найбільш значущих є виокремлення компонентів структури ППФП. Аналіз науково-методичної літератури з проблем ППФП студентів свідчить, що недостатньо дослідженими є питання факторної структури професійно-прикладної фізичної підготовленості, хоча відомо, що знання факторів, які визначають структуру ППФП, дає змогу визначити сильні та слабкі сторони процесу ППФП студентів [6]. За допомогою факторного аналізу можна отримати ґрунтовну і достовірну інформацію про особливості стану об'єкта впливу [2, 6, 8]. Головним фактором структури фізичного розвитку та загальної фізичної підготовленості майбутніх інженерів інформаційно-комунікаційних технологій (юнаків) є швидкісно-силові здібності, другим за значущістю – фактор відносної сили, далі – спритність і швидкісні якості [2]. Функціональні можливості апарату кровообігу, центральної нервової системи, розумової працездатності і якостей особистості є головними чинниками в структурі професійної підготовленості студентів-редакторів [5].

Факторна структура комплексної психофізичної підготовленості студентів ВНЗ технічного профілю складається з фізичної підготовленості, самооцінки студентами стану організму, здатності диференціювати зусилля, почуття часу, силової витривалості; часу проведеного за комп'ютером та здатності підтримувати поставу [9]. Провідними факторами фізичної підготовленості студентів-судноводіїв, які визначають співвідношення засобів фізичного виховання є плавання, витривалість і швидкість, швидкісно-силові якості, м'язова сила та фактор, який об'єднав показники віку та індекс витривалості [6].

Отож у розглянутих дослідженнях немає єдиної думки про структуру ППФП. Автори вирізняють різну кількість провідних факторів (від 1 до 14), а запропоновані ними комплекси рухових завдань вирізняються за номенклатурою та кількістю складових. Дослідження проведено згідно з планом науково-дослідної роботи Запорізького національного технічного університету.

Мета дослідження полягала у виокремленні головних компонентів структури ППФП студентів, майбутніх фахівців транспортної галузі, задля визначення раціонального співвідношення засобів фізичного виховання в програмі ППФП.

Методи та організація дослідження: аналіз і узагальнення літературних джерел; анкетування; антропометричні вимірювання. А також фізіологічні методи дослідження: PWC170, ЧСС у спокої, МСК (відн.), життєвої ємності легенів (ЖЄЛ) за загальноприйнятими методиками. Для оцінювання рівня розвитку психофізіологічних якостей і психомоторних здібностей використано спеціальні тести: співвідношення маси тіла зі зростом оцінювали за індексом маси тіла; стан дихальної функції визначали за так званим життєвим індексом (співвідношення ЖЄЛ до маси тіла); швидкісний індекс є показником ефективності використання важелів тіла; швидкісно-силовий індекс використано задля виявлення реальних швидкісно-силових здібностей; силовий індекс кисті, тобто відношення абсолютного показника сили, що фіксується на динамометрі, до маси тіла; індекс станової сили, тобто відношення абсолютного показника сили, що фіксується на становому динамометрі, до маси тіла; Індекс Робінсона використовували для оцінювання рівня обмінно-енергетичних процесів у міокарді та індекс витривалості. Тест Копилова проводився задля визначення координованості рухів; кистьова динамометрія – для вимірювання сили провідної кисті ручним динамометром у положенні стоячи з випрямленою і відведеною в сторону рукою; станова динамометрія проводилася задля вимірювання сили м'язів-розгиначів тулуба й оцінювалася за показниками станового динамометра за загальноприйнятою методикою; статична витривалість м'язів спини оцінювалася за часом (у секундах) утримання 75% від максимального показника станової динамометрії; силова витривалість м'язів спини тестувалася за допомогою фіксування часу утримання вихідного положення (у секундах) лежачи на спині, ноги зігнуті у колінах під кутом 90°, тулуб під кутом 40° відносно підлоги, руки за головою, пальці переплетені, партнер утримує ступні учасника тестування; кінестатична чуттєвість визначалася за допомогою кистьового динамометра за загальноприйнятою методикою. Застосовано методи математичної статистики (факторний аналіз) за допомогою комп'ютерної програми «STATISTICA 5.0». У дослідженні взяли участь 67 студентів Транспортного факультету Запорізького національного технічного університету. Дослідження проводили на початку навчального року.

Результати дослідження та їх обговорення. Попередній аналіз структури професійної діяльності інженерів з організації і регулювання дорожнього руху виявив, що основне виробниче навантаження припадає на нервово-м'язову систему та опорно-руховий апарат і зумовлено фізичними навантаженнями статичного та динамічного характеру. Найбільше втомлюються м'язи спини, плечового пояса та нижніх кінцівок. Професійна діяльність фахівців цієї категорії проходить як в адміністративних приміщеннях сидячи, так і на свіжому повітрі під час впровадження заходів щодо безпеки дорожнього руху при будівництві та реконструкції автострад, залізничних переїздів, вулично-дорожньої мережі, експертизи дорожньо-транспортних подій.

Для проведення факторного аналізу були обрані показники фізичного розвитку, фізичної, спеціально прикладної фізичної підготовленості та функціональної працездатності (табл. 1). За даними попередніх досліджень, ці ознаки є складовими комплексної професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів. Вісім з них – це окремі показники індексів фізичного стану і фізичної підготовленості, розраховані за методикою Т. Ю. Круцевич (2005).

Таблиця 1

Перелік прийнятих до розглядання змінних

Скорочена назва	Повна назва	Скорочена назва	Повна назва
ФПрац 1	PWC170/кг ($\text{кг}\cdot\text{м}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$)	МСК	Максимальне споживання кисню (відн) ($\text{мл}\cdot\text{хв}^{-1}\cdot\text{кг}^{-1}$)
ФПрац 2	ЧСС у спокої ($\text{уд}\cdot\text{хв}^{-1}$)	ІМТ	Індекс маси тіла
ФППП 1	«Десять вісімок» (тест Копилова) (с)	ЖІ	Життєвий індекс
ФППП 2	Кистьова динамометрія (кг)	ІР	Індекс Робінсона
ФППП 3	Станова динамометрія (кг)	СІ	Силовий індекс
ФППП 4	Статична витривалість м'язів спини (с)	ІСС	Індекс станової сили
ФППП 5	Силова витривалість м'язів спини (с)	ШСІ	Швидкісно-силовий індекс
ФППП 6	Кінестатична чуттєвість (%)	ІШ	Швидкісний індекс
ЖЭЛ	Життєва ємність легенів (мл)	ІВ	Індекс витривалості

Примітки:

ФПрац – функціональна працездатність;

ФППП – фізична професійно-прикладна підготовленість.

Результати факторного аналізу показали, що обрані показники розширеного комплексного тестування студентів поділяють на сім факторів, які становлять 75,87%.

Далі були визначені характеристики головних факторів, для чого обчислювалися коефіцієнти кореляції між ними і показниками тестування. Отримана кореляційна матриця подана в таблиці 2, де відображені ієрархічні навантаження факторів зі значеннями більше ніж 0,4. Змінні, розташовані всередині одного блоку, відсортовані в порядку зменшення факторних навантажень.

Таблиця 2

Результативна матриця компонентів

Показники	Фактори						
	1	2	3	4	5	6	7
Життєва ємність легенів	-0,916						
Індекс станової сили	0,798						
Індекс маси тіла	-0,746						
Кистьова динамометрія		0,901					
Силовий індекс		0,844					
Кінестатична чуттєвість		0,700					
Життєвий індекс			0,942				
Індекс витривалості			0,636				
Швидкісно-силовий індекс				0,721			
Силова витривалість м'язів спини				0,655			
Швидкісний індекс				0,489			
Індекс Робінсона					0,877		
ЧСС					0,820		
Макс. споживання кисню (відн.)						-0,848	
PWC170						-0,633	
Станова динамометрія							0,912
«Десять вісімок» (тест Копилова)							-0,536

Якщо всю дисперсію (розкид значень за всіма поданими в дослідженні 18 показниками) прийняти за 100%, то можна наочно пояснити структуру обчисленого відсоткового внеску кожного фактора в ППФП. У таблиці 3 наведено власні значення факторів, відсотковий внесок кожного з них в пояснення загальної дисперсії всієї структури (100%), пофакторно накопичені (кумулятивні) власні значення і накопичена кількість поясненої факторами загальної дисперсії.

Таблиця 3

Пояснена сукупна дисперсія (власні значення чинників і накопичений (кумулятивний) відсоток поясненої дисперсії)

Фактори	Власні значення	Внесок в дисперсію кожного фактора, %	Накопичені власні значення факторів	Накопичений внесок, %
1	4,437	24,653	4,437	24,653
2	2,404	13,358	6,842	38,011
3	1,661	9,227	8,503	47,238
4	1,397	7,762	9,900	55,000
5	1,375	7,638	11,275	62,638
6	1,311	7,283	12,586	69,921
7	1,072	5,953	13,657	75,874

Внесок генерального фактора у загальну дисперсію вибірки становить 24,65%, до нього увійшли показники життєвої ємності легенів (-0,916); індексу станової сили (0,798) і показник індексу маси тіла з навантаженням -0,746. Цей фактор отримав назву «фізичний розвиток». Слід наголосити на тісному зв'язу життєвої ємності легенів з індексом станової сили. Другий фактор об'єднав такі показники сили м'язів рук: кистьова динамометрія (0,901), силовий ін-

декс (0,844), кінестатична чуттєвість (0,700). На нашу думку, це підтверджує доволі високе значення рівня розвитку сили м'язів плечового пояса для майбутніх фахівців-транспортників, отже, він був названий «сила м'язів рук». До третього увійшли показники життєвого індексу (0,942) та індексу витривалості (0,636). Цей фактор отримав назву «життєвий потенціал». До четвертого увійшли показники швидкісно-силового індексу (0,721), показник силової витривалості м'язів спини (0,655) та швидкісний індекс (0,489). Цей фактор має назву «швидкісно-силова витривалість».

П'ятий фактор інтерпретуємо як «функціональний стан серцево-судинної системи», адже він містив показники індексу Робінсона, який характеризує обмінно-енергетичні процеси в міокарді та ЧСС у спокої (відображає ступінь напруження системи транспорту кисню) з навантаженнями 0,877 і 0,820 відповідно. Шостий фактор визначив взаємозв'язок показників МСК (максимального споживання кисню) та PWC_{170}/kg . Навантаження змінних становили -0,848 та -0,633 відповідно. Цей фактор отримав назву «фізична працездатність».

Дані, які ми отримали, узгоджуються з результатами О. Подлесного (2007) та даними І. Анохіна, Д. Бондарева (2005), які визначали, що найбільший внесок у розвиток ППФП для майбутніх фахівців-судноводіїв та енергетиків судів, вкладають показники загальної працездатності та показники, що характеризують функції дихання.

На основі факторного аналізу було визначено (вираховувалися пропорційні значення кожного фактора в загальній дисперсії) спрямування засобів фізичного виховання в експериментальній програмі ППФП для студентів транспортних спеціальностей з метою поліпшення її впливу на професійну підготовленість фахівців.

Згідно з аналізом результатів факторного аналізу, вважаємо що, навчальний матеріал експериментальної програми доцільно умовно розподілити так: відсоток вправ, спрямованих на розвиток гармонійної статури і загальних фізичних якостей повинен становити близько 35%; на розвиток силових та координаційних якостей – 25%; швидкісно-силової витривалості – 20%; спрямованих на досягнення і підтримку оптимального стану серцево-судинної системи – 10%; загальну і спеціальну працездатність – 10%.

Висновки:

1. Дослідження щодо визначення оптимального співвідношення засобів фізичної культури є перспективним шляхом поліпшення функціонального стану організму, тілесної розвинуеності, рухової активності та показників фізичної готовності людини до професійної діяльності.

2. За результатами факторного аналізу визначено сім головних факторів ППФП студентів транспортних спеціальностей: фізичний розвиток, сила м'язів рук, життєвий потенціал, швидкісно-силова витривалість, функціональний стан серцево-судинної системи, функціональна працездатність, сила і координація м'язів верхнього плечового поясу і спини.

3. На основі виявлених структурних компонентів професійно-прикладної фізичної підготовленості студентів транспортних спеціальностей арсенал засобів фізичного виховання доцільно спрямувати на розвиток гармонійної статури і загальних фізичних якостей – 35%; на розвиток силових та координаційних якостей – 25%; швидкісно-силової витривалості – 20%; на досягнення і підтримку оптимального стану серцево-судинної і кардіореспіраторної системи – 10%; загальну і спеціальну працездатність – 10%.

Напрями і перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження передбачається провести у напрямі розроблення системи професійно-прикладних вправ на основі визначеної факторної структури професійно-прикладної підготовленості фахівців транспортної галузі.

Список літератури

1. Анохин Г. И. Определение структуры физической подготовленности студентов морских специальностей / Г. И. Анохин, Д. В. Бондарев // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. под ред. С.С. Ермакова. – Х. : ХГАДИ (ХХПИ), 2005. – № 8. – С. 96–101.

2. Гнинюк О. Зміст контролю за професійно-прикладною фізичною підготовленістю майбутніх інженерів інформаційно-комунікаційного фаху жіночої статі / О. Гнинюк // Педагогіка, психологія та мед.-біол. проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. за ред. С.С. Ермакова. – Х., 2006. – № 2. – С. 31–34.
3. Круцевич Т. Експрес-контроль фізичної підготовленості дітей та підлітків в умовах фізкультурно-оздоровчих занять / Т. Круцевич // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2005. – №2. – С. 22–27.
4. Коршунов А. А. Анализ и оценка психофизиологических возможностей будущих управленцев перевозками на железнодорожном транспорте в зависимости от уровня и вида физической активности / А. А. Коршунов // Педагогіка, психологія та мед.-біол. пробл. фіз. виховання і спорту : зб. наук. пр. за ред. С.С. Ермакова. – Х., 2005. – № 1. – С. 62–66.
5. Лапшина Г. Г. Содержание и методика подготовки студентов к использованию средств физической культуры и спорта в своей будущей профессиональной деятельности (на примере редакторской специальности) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання : спец. 24.00.02 «Фізична культура, фізичне виховання різних груп населення» / Лапшина Г. Г. – К., 1992. – 25 с.
6. Подлесний О. І. Організаційно методичні умови професійно-прикладної фізичної підготовки студентів-судноводіїв / О. І. Подлесний // Спортивний вісник Придніпров'я. – 2007. – № 2–3. – С. 37–43.
7. Разработка дифференцированной системы физической подготовки студентов / Д. И. Лавриненко, А. Д. Некрасов, В. Н. Данько [и др.] // Физическое воспитание студентов творческих специальностей : сб. науч. тр. под ред. С.С. Ермакова. – Х., 2003. – № 1. – С. 81–90.
8. Хомич В. М. Комплексна модель професійно-прикладної фізичної підготовки студентів технічного профілю / В. М. Хомич // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту : зб. наук. пр. за ред. С.С. Ермакова. – Х., 2007. – № 2. – С. 142–146.
9. Церковна О. В. Професійно-прикладна фізична підготовка студентів технічних вищих навчальних закладів на основі факторної структури їх рухової та психофізіологічної підготовленості : дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук з фіз. виховання і спорту: 24.00.02 / О. В. Церковна. – Х., 2007. – 21 с.

Стаття надійшла до редколегії 14.05.2014

Прийнята до друку 20.05.2014

Підписана до друку 30.05.2014