

## КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ – ІНСТРУМЕНТ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОФЕСІЙНО-ПРИКЛАДНОЇ ФІЗИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ІНФОРМАЦІЙНО-ЛОГІЧНОЇ ГРУПИ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Г. ЯРОВЕНКО, Ю. ОСТАПЕНКО, В. ОСТАПЕНКО

*Українська академія банківської справи, м. Суми, Україна, e-mail: yarovenko@ukr.net*

**Анотація.** У статті розглянуто проблему підвищення ефективності професійно-прикладної фізичної підготовки студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей. Метою роботи є проведення кореляційного аналізу, розробка, наукове обґрунтування і використання регресійних моделей залежностей впливу фізичних вправ на розвиток професійно важливих фізичних і психофізіологічних якостей студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей. За результатами проведеного кореляційно-регресійного аналізу виявлено фактори, які мають суттєвий вплив на розвиток професійно важливих якостей. За підсумками проведеного дослідження побудовано регресійні моделі, оцінено їх точність та адекватність. З'ясовано, що їх практичне застосування дасть змогу спрогнозувати рівень розвитку професійно важливих якостей майбутніх спеціалістів цієї групи спеціальностей.

**Ключові слова:** професійно-прикладна фізична підготовка, інформаційно-логічна група спеціальностей, професійно важливі якості, кореляційно-регресійний аналіз, стандартизовані коефіцієнти, адекватність моделі, студенти.

**Постановка проблеми.** На сьогодні гостро стоїть питання інтенсифікації виробництва, посилюються вимоги до якості підготовки фахівців інформаційно-логічної групи спеціальностей у вищих навчальних закладах, виникає необхідність у профілюванні фізичного виховання з урахуванням вимог до обраної професії [2, 8, 9].

Сучасні програми з професійно-прикладної фізичної підготовки, зміст, форми, методи, засоби фізичної культури та спорту досліджувалися багатьма науковцями з метою підвищення ефективності професійної підготовки студентів вищів економічного профілю [2, 5, 6, 8, 10].

Проведені дослідження вказують на відсутність узагальнювального переліку основних професійно важливих фізичних і психофізіологічних якостей спеціалістів інформаційно-логічної групи спеціальностей, також недостатньо розроблено методіку їх виховання. Достатній мінімум розвитку професійно важливих якостей повинен визначатися параметрами моделі та рівнем їх значущості для забезпечення професійної готовності. Тому є дуже своєчасним вивчення впливу різних засобів і методів фізичної культури на виховання та корекцію професійно важливих якостей.

Проте до теперішнього часу психофізіологічні особливості професійної підготовки фахівців за всім переліком інформаційно-логічної групи спеціальностей мало досліджені.

Таким чином, поліпшення якості змісту професійно-прикладної фізичної підготовки для всього періоду навчання студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей полягає в необхідності пошуку всіх форм, засобів і методів, за допомогою яких рівень розвитку професійно важливих якостей студентів до моменту закінчення вишу буде доведений або максимально наближений до необхідних параметрів.

Сучасними інструментами дослідження, які набувають популярності в різних сферах, є інструменти математичної статистики та аналізу, які дозволяють в різних умовах знайти науково обґрунтоване рішення. Одним з таких інструментів є кореляційно-регресійний аналіз.

Тому новий пошук поліпшення якості змісту професійно-прикладної фізичної підготовки на основі проведення кореляційно-регресійного аналізу для формування та удосконалення професійно важливих якостей залишається значущим елементом для підвищення професійної підготовленості вишівської молоді, що і визначило актуальність нашого дослідження.

**Зв'язок дослідження з науковими програмами, планами, темами.** Науково-дослідну роботу виконано згідно з планом науково-дослідних робіт наукового центру Державного вищого навчального закладу «Українська академія банківської справи Національного банку України» за темою «Професійно-прикладна фізична підготовка студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей» на 2011–2015 рр. і «Зведеним планом науково-дослідної роботи у сфері фізичної культури та спорту на 2011–2015 рр.» Міністерства України у справах сім'ї, молоді та спорту за темою «Вдосконалення програмно-нормативних засад фізичного виховання в навчальних закладах» (п. 3.1.1, номер державної реєстрації 0111U001733, індекс УДК 796.077.5).

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Результати аналізу спеціальної методичної літератури, проведених педагогічних спостережень у ВНЗ за діяльністю студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей у навчальному процесі вказують на те, що специфіка навчання у ВНЗ пов'язана з інтенсивним використанням комп'ютерних технологій. Висока насиченість навчальної програми, інтенсифікація процесу навчання студентів у вищій школі призводять до зниження їх функціональних і психофізіологічних можливостей, перевтоми, захворювань і негативно впливають на ефективність засвоєння навчальних програм, а згодом – на можливість бути працездатним спеціалістом.

За даними вітчизняних дослідників (О. В. Церковної, 2007; Р. Т. Раєвського, С. М. Канішевського, 2010; О. Н. Болтенкової, 2012; О. Я. Дубинської 2014) понад 50% студентів мають низький рівень кондиційної фізичної підготовленості, а більша частина випускників вишів фізично не спроможні якісно працювати з тією інтенсивністю, якої вимагають сучасні умови. Тобто реальна система фізичного виховання студентів, що склалась у державі, малоефективна (Р. Т. Раєвський, С. М. Канішевський, 2010). Вона не забезпечує психофізіологічної та професійної готовності випускників до виробничої діяльності та подальшого життя і потребує вдосконалення.

Пошук адекватних засобів і методів фізичного виховання для підвищення ефективності ППФП студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей зумовлений малою кількістю робіт за цією проблематикою.

**Мета дослідження** полягає в обґрунтуванні доцільності використання спеціальних фізичних вправ для розвитку й удосконалення професійно важливих якостей студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей за допомогою кореляційно-регресійного аналізу.

**Методи дослідження:** теоретичний аналіз і узагальнення літературних джерел, педагогічне тестування, методи математичної статистики.

**Викладення основного матеріалу.** Дослідження проводилося на базі Державного вищого навчального закладу «Українська академія банківської справи Національного банку України». У ньому взяло участь 253 студенти I–III курсів різних спеціальностей економічного напрямку. Досліджувані були зараховані до основної медичної групи, а їх вік варіювався від 18 до 20 років.

Також було проведено анкетування експертів-спеціалістів регіональних відділень Національного банку України, що дало змогу визначити за 12-бальною шкалою найбільш професійно важливі якості спеціалістів. Коефіцієнт конкордації Кендалла [4] становив 0,76, що говорить про узгодженість думок експертів і про те, що результати можна використати для подальшого дослідження.

У результаті аналізу літературних джерел [3, 5–7] стосовно особливостей професійної діяльності, а також професіографічного дослідження працівників системи Національного банку України виявлено, що професійно важливими фізичними та психофізіологічними якостями є: статична та силова витривалість, швидкість зорово-моторної реакції, рухливість нервових процесів, концентрація уваги, розумова працездатність, координаційні здібності. Тому їх обрано як результативні змінні для виявлення факторів впливу на них і характеру сили цього впливу.

Як незалежні змінні, які впливають на результативну ознаку, відібрано 31 фактор, що характеризує фізичні вправи для розвитку та тести для оцінювання спеціальних професійно-важливих якостей:

– фізичні: загальна і статична витривалість (тест Купера, вправа «Човник», утримання ніг під кутом  $45^{\circ}$ , тест «Фламінго»), швидкість (біг 30 м, перехресні рухи руками, тест Копилова), швидкісна витривалість (біг 100 м, біг зигзагами, кидки м'яча в ціль за 30 с, човниковий біг 4Ч9 м), силових якостей (підтягування на перекладині, згинання-розгинання рук в упорі лежачи, підйом тулуба з положення лежачи, тест Берпі, вправи для кистей рук), гнучкість (нахил тулуба у положенні сидячи, вправи на гнучкість для кистей рук);

– координаційні: вправи на розвиток координації рук, пальців рук (перехресні рухи руками, тест Копилова, кидки м'яча в ціль, постукування руками у визначеному порядку, підбивання м'яча зовнішньою та внутрішньою стороною тенісної ракетки);

– психофізіологічних: ловіння лінійки що падає, старт із різних положень без попередньої каманди, відшукування чисел за методикою Шульте–Платонова, теплінг-тест, кількість набраних знаків за тестом Стаміна, елементи спортивних ігор настільного тенісу, бадмінтону, баскетболу.

З метою оптимізації та уточнення кількості компонентів програми професійно-прикладної фізичної підготовки, а також виявлення зв'язку між ними проведено кореляційно-регресійний аналіз. Кореляційно-регресійний аналіз є методом дослідження залежності результативної ознаки (регресанда) від одного або багатьох факторних ознак (регресорів). У процесі аналізу відбувається дослідження наявності або відсутності кореляційного зв'язку між факторами, його характеру, будується регресійне рівняння, яке відображає залежність регресанда від найбільш суттєвих регресорів і надає можливості здійснювати прогнози.

Кореляційно-регресійний аналіз проведено з використанням аналітичного пакета «Statistica 10».

На першому етапі побудовано кореляційну матрицю з метою перевірки припущення про наявність лінійного зв'язку між змінними та для визначення тісноти зв'язку між результуючими показниками і факторами впливу, що дозволило відібрати фактори з найбільш тісним зв'язком. Також враховано попарний зв'язок між регресорами, оскільки тісний зв'язок між ними свідчить про мультиколінеарність факторів.

Мультиколінеарність впливає на оцінки при обчисленні коефіцієнтів регресії, тому цей момент було враховано при відборі факторів.

У кінцевому підсумку для моделювання було відібрано фактори, для яких коефіцієнти кореляції перевищили рівень 0,5, тобто кореляційний зв'язок між факторами впливу та результуючим фактором є помірним. Відібрані фактори виявилися не мультиколінеарними один з одним.

На наступному кроці ми побудували лінійні рівняння множинної регресії та рівняння регресії зі стандартизованими коефіцієнтами бета ( $\beta$ ). Для цього було використано опцію «Покрокова або гребенева регресія», щоб покроково оцінити ті змінні, які робитимуть найбільший або найменший внесок у модель. Для оцінювання та відбору факторів було обрано метод «Покроковий з виключенням».

Стандартизовані коефіцієнти бета ( $\beta$ ) можна порівнювати один з одним, що дасть ранжувати регресори за силою їх впливу на регресанд. Тому в процесі дослідження ефективності професійно-прикладної фізичної підготовки студентів використання стандартизованих рівнянь регресії дозволило нам виокремити найбільш впливові фактори та ранжувати їх за силою впливу. Також знак коефіцієнта дав змогу нам визначити вид зв'язку між факторами – прямий (додатній коефіцієнт) чи зворотний (від'ємний).

Результати знаходження стандартизованих коефіцієнтів подано в табл. 1. Для визначення частки впливу кожного фактора в сумарному впливі всіх факторів розраховано дельта-коефіцієнти ( $\Delta$ ); для побудови рівнянь регресії та здійснення прогнозів – оцінки коефіцієнтів регресії; для підтвердження статистичної значущості оцінок регресії – значення t-критерію Стьюдента [1] (табл. 1).

Таблиця 1

## Результати кореляційно-регресійного аналізу

| Факторні ознаки<br>(фізичні вправи та тести)                   | Стандартизовані<br>коефіцієнти ( $\beta$ ) | Дельта-коєфі-<br>цієнти ( $\Delta_i$ ) | Коефіцієнти<br>регресії (b) | t-критерій<br>Стьюдента |
|--|--|--|-----------------------------|-------------------------|
| <b>Зорово-моторна реакція (<math>Y_1</math>)</b>               |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | 325,9222                    | 8,2144                  |
| Ловля падаючої лінійки ( $X_{11}$ )                            | 0,2629                                     | 27,40%                                 | 2,2492                      | 4,9794                  |
| Старт з положення сидячи<br>за сигналом прапорця ( $X_{12}$ )  | 0,2210                                     | 19,56%                                 | 30,4954                     | 4,9954                  |
| Кидки м'яча до цілі ( $X_{13}$ )                               | –0,2353                                    | 19,60%                                 | –3,0788                     | –5,5902                 |
| Підбивання м'яча<br>на тенісній ракетці ( $X_{14}$ )           | –0,1939                                    | 17,69%                                 | –2,0642                     | –4,0669                 |
| Постукування руками ( $X_{15}$ )                               | –0,1766                                    | 15,73%                                 | –2,9018                     | –3,8147                 |
| <b>Концентрація уваги (<math>Y_2</math>)</b>                   |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | 208,3839                    | 1,8657                  |
| Підбивання м'яча<br>на тенісній ракетці ( $X_{21}$ )           | 0,1824                                     | 14,10%                                 | 10,2854                     | 4,7581                  |
| Постукування руками ( $X_{22}$ )                               | 0,1333                                     | 10,19%                                 | 13,4763                     | 3,3981                  |
| Відшукування чисел ( $X_{23}$ )                                | –0,3810                                    | 33,03%                                 | –4,9214                     | –9,6318                 |
| Фізичне здоров'я ( $X_{24}$ )                                  | 0,4687                                     | 42,67%                                 | 37,1383                     | 12,9564                 |
| <b>Розумова працездатність (<math>Y_3</math>)</b>              |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | –215,8605                   | –1,5475                 |
| Відшукування чисел ( $X_{31}$ )                                | –0,1681                                    | 14,41%                                 | –2,4699                     | –3,6282                 |
| Фізичне здоров'я ( $X_{32}$ )                                  | 0,3252                                     | 29,93%                                 | 10,4870                     | 7,1288                  |
| Релаксаційна гімнастика ( $X_{33}$ )                           | 0,2937                                     | 25,70%                                 | 20,9336                     | 7,6018                  |
| Теплінг-тест ( $X_{34}$ )                                      | 0,3212                                     | 30,16%                                 | 66,2950                     | 6,5853                  |
| <b>Статична витривалість (<math>Y_4</math>)</b>                |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | –20,3646                    | –6,2295                 |
| Утримання ніг під кутом 45°<br>у положенні сидячи ( $X_{41}$ ) | 0,2515                                     | 22,00%                                 | 0,2126                      | 5,9041                  |
| Динамометрія сильнішої кисті ( $X_{42}$ )                      | 0,2736                                     | 25,37%                                 | 0,4629                      | 6,2961                  |
| Фізична підготовленість ( $X_{43}$ )                           | 0,2633                                     | 21,78%                                 | 4,1176                      | 6,5155                  |
| Вправа «Човник» ( $X_{44}$ )                                   | 0,3220                                     | 30,84%                                 | 0,3341                      | 7,4864                  |
| <b>Силова витривалість (<math>Y_5</math>)</b>                  |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | –15,1201                    | –8,3839                 |
| Утримання ніг під кутом 45°<br>у положенні сидячи ( $X_{51}$ ) | 0,1478                                     | 12,83%                                 | 0,1072                      | 3,7754                  |
| Динамометрія сильнішої кисті ( $X_{52}$ )                      | 0,1121                                     | 10,03%                                 | 0,3242                      | 6,0888                  |
| Фізична підготовленість ( $X_{53}$ )                           | 0,3494                                     | 39,40%                                 | 0,0373                      | 3,0247                  |
| Тест Берпі ( $X_{54}$ )  | 0,2653                                     | 23,08%                                 | 0,0615                      | 2,2064                  |
| Підйом тулуба ( $X_{55}$ )                                     | 0,1740                                     | 14,82%                                 | 1,5304                      | 5,7860                  |
| <b>Рухливість нервових процесів (<math>Y_6</math>)</b>         |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | –54,1157                    | –2,3549                 |
| Постукування руками ( $X_{61}$ )                               | 0,3800                                     | 41,33%                                 | 5,4149                      | 7,6399                  |
| Відшукування чисел ( $X_{62}$ )                                | –0,1813                                    | 17,42%                                 | –0,3177                     | –3,6345                 |
| Теплінг-тест ( $X_{63}$ )                                      | 0,1901                                     | 17,94%                                 | 0,9757                      | 3,9099                  |
| Перехресні рухи руками ( $X_{64}$ )                            | 0,2325                                     | 23,29%                                 | 1,7456                      | 4,6019                  |
| <b>Координаційні здібності (<math>Y_7</math>)</b>              |  |  |                             |                         |
| Вільний член   | –  | –                                      | 18,5556                     | 7,7427                  |
| Кидки м'яча до цілі ( $X_{71}$ )                               | 0,2613                                     | 21,51%                                 | 0,2661                      | 6,2912                  |
| Постукування руками ( $X_{72}$ )                               | 0,1816                                     | 14,29%                                 | 0,2119                      | 4,3025                  |
| Тест «Стаміна» ( $X_{73}$ )                                    | 0,4053                                     | 38,16%                                 | 0,0403                      | 10,2001                 |
| Тест Копилова ( $X_{74}$ )                                     | –0,3214                                    | 26,02%                                 | –1,8028                     | –8,3906                 |

У табл. 2 надано показники для перевірки точності й адекватності моделей: коефіцієнт множинної кореляції для визначення тісноти лінійного зв'язку в моделі; коефіцієнт детермінації для оцінки якості моделі; F-статистика Фішера [1] для перевірки гіпотези про відсутність будь-якого лінійного зв'язку між регресандом і регресорами.

Таблиця 2

## Показники для перевірки точності та адекватності моделей

| Підсумкова статистика          | Професійно важливі фізичні та психофізіологічні якості |                     |                         |                       |                     |                              |                         |
|--------------------------------|--|---------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------|
|                                | Зорово-моторна реакція                                 | Концентрація уваги  | Розумова працездатність | Статична витривалість | Силова витривалість | Рухливість нервових процесів | Координаційні здібності |
| Коефіцієнт множинної кореляції | 0,8156   | 0,8603              | 0,7891                  | 0,8251                | 0,7957              | 0,8126                       | 0,8259                  |
| Коефіцієнт детермінації        | 0,6653   | 0,7401              | 0,6226                  | 0,6808                | 0,6332              | 0,6604                       | 0,6821                  |
| Критерій Фішера*               | 98,1754<br>(5,247)                                     | 176,5390<br>(4,248) | 102,3001<br>(4,248)     | 132,2620<br>(4,248)   | 85,2801<br>(5,247)  | 120,5440<br>(4,248)          | 133,0075<br>(4,248)     |

Примітка. \* у дужках подано табличне значення критерію Фішера.

Першою результативною ознакою стала зорово-моторна реакція. Проведено дослідження зв'язку між її значеннями та результатами таких значущих вправ, як ловіння лінійки, що падає, старт з положення сидючи за сигналом прапорця, кидки м'яча в ціль, підбивання м'яча на тенісній ракетці та постукування руками (див. табл. 1). Аналіз отриманих даних виявив, що між значеннями зорово-моторної реакції та цих вправ існує тісний кореляційний зв'язок на рівні 0,8156 (див. табл. 2). Між значеннями інших факторів впливу та зорово-моторної реакції зв'язок слабкий. Результат коефіцієнта детермінації говорить про те, що вплив на зорово-моторну реакцію зумовлений на 66,52% цими п'ятьма факторами, що свідчить про прийнятну якість моделі.

Коефіцієнти бета і дельта для вправи «Ловіння лінійки, що падає» показують, що саме їх значення для результативної ознаки є вагомими, ніж інші (див. табл. 1). Найменшу вагу мають вправи з підбиванням м'яча та постукування руками, але вони є значущими для моделі, тому треба враховувати їхній вплив.

Значення t-статистики показує статистичну значущість коефіцієнтів регресії, оскільки його емпіричне значення перевищує табличне (1,9697). P-рівень для всіх оцінок є меншим ніж 0,05, що підтверджує їх значущість для моделі.

Отримане значення F-статистики (див. табл. 2), яке перевищує табличне, дає змогу відхилити гіпотезу про відсутність лінійного зв'язку, що свідчить про адекватність моделі.

Наступним результуючим показником, який досліджували, є концентрація уваги. Отримане значення коефіцієнта детермінації свідчить про те, що вплив на значення концентрації уваги зумовлений на 74,01% значеннями чотирьох факторів – підбивання м'яча на тенісній ракетці, постукування руками, відшукування чисел і фізичне здоров'я (див. табл. 2). Кореляційний зв'язок між значеннями факторами впливу та концентрації уваги є тісним (0,8603). Коефіцієнти бета та дельта показують, що найбільш вагомими для концентрації уваги є значення фактора відшукування чисел, а значення факторів постукування та підбивання м'яча на тенісній ракетці меншою мірою впливають на результат (див. табл. 1). Найменший вплив здійснює значення фактора фізичного здоров'я. Результат t-статистики показує статистичну значущість коефіцієнтів регресії, оскільки перевищує табличне значення (1,9696). P-рівень для всіх оцінок є меншим ніж 0,05, що підтверджує їх значущість для моделі.

Отримане значення F-статистики 176,5390 (див. табл. 2) перевищує табличне 4,248, що дає змогу відхилити гіпотезу про відсутність лінійного зв'язку, що свідчить про адекватність моделі.

Дослідження показало, що для значення розумової працездатності є вагомими значення: фізичного здоров'я, теплінг-тесту, вправи відшукування чисел та релаксаційної гімнастики (див. табл. 1). Між ними існує тісний кореляційний зв'язок (0,7891) (див. табл. 2).

Результат коефіцієнта детермінації свідчить про те, що вплив на значення розумової працездатності зумовлений на 62,26% значеннями цих чотирьох факторів. Це говорить про те, що модель є прийнятною.

Коефіцієнти бета і дельта показують, що найбільш вагомими для розумової працездатності є результати теплінг-тесту та фізичного здоров'я. Фактор релаксації є менш вагомим.

Отримане значення F-статистики 102,3001 (див. табл. 2) перевищує табличне 4,248, що дає змогу відхилити гіпотезу про відсутність лінійного зв'язку, що свідчить про адекватність моделі.

Наступним результуючим показником, який досліджували, є статична витривалість. Проведено дослідження зв'язку між її значеннями та значеннями фізичної підготовленості та таких вправ, як динамометрія сильнішої кисті, «Човник», утримання ніг під кутом  $45^{\circ}$  у положенні сидячи (див. табл. 1). Коефіцієнти бета і дельта показують, що найбільш вагомими є результати вправи «Човник», значення інших факторів практично мають однаковий вплив на статичну витривалість.

Кореляційний зв'язок свідчить про тісний зв'язок між значеннями факторів впливу та статичної витривалості (0,8251) (див. табл. 2). Коефіцієнт детермінації на рівні 0,6808 говорить про те, що регресійна модель є прийнятною. Значення критерію Фішера є високим (132,2620), перевищує табличне 4,248, що дозволяє відхилити гіпотезу про відсутність лінійного зв'язку.

Що стосується силової витривалості, то для неї вагомими є результати вправ: підйому тулуба, утримання ніг під кутом  $45^{\circ}$  у положенні сидячи, динамометрії сильнішої кисті, фізичної підготовленості та тесту Берпі (див. табл. 1). Коефіцієнти бета і дельта показують, що найбільш вагомим є значення фізичної підготовленості. Меншу вагу мають результати тесту Берпі, вправ на підйом тулуба, утримання ніг під кутом  $45^{\circ}$  у положенні сидячи і динамометрія найсильнішої руки.

Модель є прийнятною, про що свідчить коефіцієнт детермінації (0,6332) (див. табл. 2). Зв'язок між факторами впливу та силовою витривалістю є тісним (0,7957). Значення статистики Фішера (85,2801) перевищує табличне (5,247), що свідчить про адекватність моделі.

Для рухливості нервових процесів вагомими є результати вправ: постукування руками, відшукування чисел, перехресних рухів руками та теплінг-тесту (див. табл. 1). Коефіцієнти бета та дельта показують, що найбільшу вагу має фактор постукування руками. Меншу вагу мають результати вправи перехресних рухів руками. Результати відшукування чисел і теплінг-тесту мають майже однакову вагу, але вплив їх є різнонаправленим.

Значення коефіцієнта детермінації (0,6604) (див. табл. 2) свідчить про прийнятність моделі. Зв'язок між факторами впливу та рухливістю є тісним (0,8126). Значення статистики Фішера (120,5440) перевищує табличне (4,248), що свідчить про адекватність моделі.

Останньою професійно важливою якістю, яку досліджували, є координаційні здібності. Виявлено, що для їх розвитку вагомими є результати фізичних вправ та тестів: кидки м'яча в ціль, постукування руками, тест Копилова, тест «Стаміна» (див. табл. 1). Коефіцієнт бета показує, що найбільшу вагу має фактор результатів тесту «Стаміна», потім результати тесту Копилова та кидків м'яча в ціль. Результати вправи «Постукування руками» є менш вагомими, але цей фактор є значущим для моделі.

Коефіцієнт детермінації дорівнює 0,6821, що говорить про те, що модель є прийнятною (див. табл. 2). Зв'язок між факторами впливу та координаційними здібностями є тісним (0,8259).

Статистика Фішера підтверджує адекватність моделі, оскільки значення є суттєвим і перевищує табличне значення.

Залишки регресійних моделей було перевірено на відповідність закону нормального розподілу. Виявлено, що залишки розподілено нормально, вони не мають викидів.

Рівняння регресійних моделей, які надалі можна використовувати для прогнозування, подано в табл. 3. Також перевірено адекватність моделей для тестової вибірки з 36 спостережень. Відсоток попадання фактичних даних тестової вибірки до прогнозного інтервалу подано в табл. 3.

Таблиця 3

## Перевірка адекватності моделі на даних тестової вибірки

| Професійно важливі фізичні та психофізіологічні якості | Регресійні моделі  | Відсоток попадання фактичних даних тестової вибірки до прогнозного інтервалу | Відсоток похибки |
|--|--|--|------------------|
| Зорово-моторна реакція                                 | $Y_1 = 325,9222 + 2,2492X_{11} + 30,4954X_{12} - 3,0788X_{13} - 2,0642X_{14} - 2,9018X_{15}$ | 100,00%  | 0,00%            |
| Концентрація уваги                                     | $Y_2 = 208,3839 + 10,2854X_{21} + 13,4763X_{22} - 4,9214X_{23} + 37,1383X_{24}$              | 94,44%   | 5,56%            |
| Розумова працездатність                                | $Y_3 = -215,861 - 2,470X_{31} + 10,487X_{32} + 20,934X_{33} + 66,295X_{34}$                  | 97,22%   | 2,78%            |
| Статична витривалість                                  | $Y_4 = -20,3646 + 0,2126X_{41} + 0,4629X_{42} + 4,117X_{43} + 0,3341X_{44}$                  | 97,22%   | 2,78%            |
| Силова витривалість                                    | $Y_5 = -15,1201 + 0,1072X_{51} + 0,3242X_{52} + 0,0373X_{53} + 0,0615X_{54} + 1,5304X_{55}$  | 94,44%   | 5,56%            |
| Рухливість нервових процесів                           | $Y_6 = -54,1157 + 5,4149X_{61} - 0,3177X_{62} + 0,9757X_{63} + 1,7456X_{64}$                 | 94,44%   | 5,56%            |
| Координаційні здібності                                | $Y_7 = 18,5556 + 0,2661X_{71} + 0,2119X_{72} - 1,8028X_{73} + 0,0403X_{74}$                  | 97,22%   | 2,78%            |

На основі поданих у табл. 3 даних можна зробити висновок про те, що розроблені регресійні моделі є достатньо адекватними вхідним даним тестової вибірки, про що свідчить похибка, яка приблизно дорівнює 5%.

Отримані підсумкові дані вказують на вагу факторів, які можуть бути додані до навчальної програми з ППФП, і на існування тісного зв'язку між факторами першої групи (ловіння лінійки, що падає, старт з положення сидючи за сигналом прапорця, кидки м'яча до цілі, підбивання м'яча на тенісній ракетці, постукування руками) та зорово-моторною реакцією, розвиток якої залежить від виконання зазначених вправ на 66,53%.

Результати вправ, які належать до другої групи факторів (підбивання м'яча на тенісній ракетці, постукування руками, відшукування чисел, фізичне здоров'я), мають вагу для концентрації уваги на рівні 74,01%. Виконання третьої групи факторів (відшукування чисел, фізичне здоров'я, релаксаційна гімнастика, теппінг-тест) дозволить сприяти поліпшенню розумової працездатності на 62,26%, тоді як четверта група факторів (утримання ніг під кутом 45° у положенні сидючи, динамометрія сильнішої кисті, фізична підготовленість, вправа «Човник») дасть змогу на 68,08% ефективніше впливати на розвиток статичної витривалості. П'ята група факторів (утримання ніг під кутом 45° у положенні сидючи, динамометрія сильнішої кисті, фізична підготовленість, тест Берпі, підйом тулуба), яку ми встановили, має 63,32% впливу на розвиток силової витривалості. Розвиток шостої групи факторів (постукування руками, відшукування чисел, Теппінг-тест, перехресні рухи рука) позитивно впливає на рухливість нервових процесів і становить 66,04%. І нарешті сьома група факторів (кидки м'яча до цілі, постукування руками, тест «Стаміна», тест Копилова) має ефективність впливу на 68,21% на розвиток координаційних здібностей.

**Висновки.** Аналіз наукової та методичної літератури дав змогу визначити те, що на сьогодні наявні програми з професійно-прикладної фізичної підготовки недостатньо ефективні і не відповідають вимогам сучасного суспільства.

Проведене анкетування експертів-спеціалістів регіональних відділень Національного банку України дало змогу визначити найбільш професійно важливі якості спеціалістів.

У цій роботі застосування кореляційно-регресійного аналізу дозволило визначити найбільш вагомі та суттєві фактори (спеціальні фізичні вправи та тести), що впливають на розвиток професійно важливих фізичних і психофізіологічних якостей інформаційно-логічної групи спеціальностей, таких як зорово-моторна реакція, концентрація уваги, статична витривалість, силова витривалість, рухливість і координаційні здібності. Ці фактори необхідно додавати до програми ППФП інформаційно-логічної групи спеціальностей, що є необхідною умовою для становлення професійної майстерності майбутнього спеціаліста.

Знайдені параметри регресії також дозволяють нам використати рівняння регресії для побудови прогнозів. Тобто можна визначити, що буде з нашим показником при заданих значеннях факторів впливу. Це дасть змогу побудувати прогнозні сценарії для кожного з результуючих показників. Використовуючи отримані рівняння регресії, можна побудувати прогноз для будь-якого набору факторів, що допоможе виявити ті резерви, які доцільно підвищити.

**Перспективи подальших досліджень** полягають у створенні комп'ютерних програм з ППФП для оптимізації психофункціонального стану студентів інформаційно-логічної групи спеціальностей.

### Список літератури

1. Денисова Л. В. Измерения и методы математической статистики в физическом воспитании и спорте / Л. В. Денисова, И. В. Хмельницкая, Л. А. Харченко. – Київ : Олимп. л-ра, 2008. – 127 с.
2. Завидівська Н. Н. Професіограми та їх значення у процесі психофізичної підготовки студентів вищих навчальних закладів економічного профілю / Н. Н. Завидівська // Матеріали І-го міжвузівського студентського наук.-практ. семінару. – Львів, 2008. – С. 67.
3. Коломийцева О. Э. Особенности прикладной физической подготовленности студентов первого курса юридического высшего учебного заведения / О. Э. Коломийцева // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2015. – № 5 (1). – С. 65–69.
4. Кулініч О. І. Теорія статистики / О. І. Кулініч, Р. О. Кулініч. – Київ : Знання, 2010. – 239 с.
5. Маляр Е. І. Методи професійно-прикладної фізичної підготовки студентів вищих навчальних закладів економічного профілю / Е. І. Маляр, Н. С. Маляр, В. Є. Будний // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 11. – С. 64.
6. Остапенко Ю. А. Профессионально-значимые психофизиологические качества информационно-логической группы специальностей / Ю. А. Остапенко // Педагогіка, психологія і медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2014. – № 4. – С. 34–39.
7. Пилипей Л. П. Ефективність проектування професійно-прикладної фізичної підготовки на основі сформованості мотиваційної сфери студентів / Л. П. Пилипей // Молода спортивна наука України : зб. наук. пр. в галузі фіз. культури та спорту. – Львів, 2009. – Вип. 13, – Т. 2. – С. 133–139.
8. Пилипей Л. П. Фізичне виховання: професійно-прикладна фізична підготовка студентів у ВНЗ : навч.-метод. посіб. / Л. П. Пилипей. – Суми : ДВНЗ «УАБС НБУ», 2013. – 156 с.
9. Раевский Р. Т. ППФП студентов высших учебных заведений / Р. Т. Раевский, С. М. Канишевский. – Одесса : Наука и техника, 2010. – С. 15.
10. Салатенко І. О. Шляхи покращення професійно-прикладної фізичної підготовки студентів економічних спеціальностей / І. О. Салатенко // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2012. – № 11. – С. 90–93.



**КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ –  
ИНСТРУМЕНТ ОБОСНОВАНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРИКЛАДНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ  
СТУДЕНТОВ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**А. ЯРОВЕНКО, Ю. ОСТАПЕНКО, В. ОСТАПЕНКО**

*Украинская академия банковского дела, г. Сумы, Украина, e-mail: yarovenko@ukr.net*

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема повышения эффективности профессионально-прикладной физической подготовки студентов информационно-логической группы специальностей. Целью работы является проведение корреляционного анализа, разработка, научное обоснование и использование регрессионных моделей зависимости влияния физических упражнений на развитие профессионально важных физических и психофизиологических качеств студентов информационно-логической группы специальностей. По результатам проведенного корреляционно-регрессионного анализа выявлены факторы, которые имеют существенное влияние на развитие профессионально важных качеств. По итогам проведенного исследования построены регрессионные модели, оценена их точность и адекватность. Показано, что их практическое применение позволит спрогнозировать уровень развития профессионально важных качеств будущих специалистов данной группы специальностей.

**Ключевые слова:** профессионально прикладная физическая подготовка, информационно-логическая группа специальностей, профессионально важные качества, корреляционно-регрессионный анализ, стандартизированные коэффициенты, адекватность модели, студенты.

**THE CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS –  
INSTRUMENT FOR THE JUSTIFICATION  
OF THE PROFESSIONAL APPLIED PHYSICAL PREPARATION EFFICIENCY  
OF THE INFORMATIONAL-LOGICAL GROUP OF SPECIALTIES**

**H. YAROVENKO, Y. OSTAPENKO, V. OSTAPENKO**

*Ukrainian Academy of Banking, Sumy, Ukraine, e-mail: yarovenko@ukr.net*

**Abstract.** The article demonstrates the problem of increasing the effectiveness of professional-applied physical preparation of information and the logical group of specialties. The purpose of the article is the correlation analysis, the development, the scientific justification and the use of regression models for relationships physical exercises of impact at the development of professionally important physical and psycho-physiological qualities of students of information and the logical group of specialties. The result of regression analysis is the factors that have a significant impact on the development of professionally important qualities. According to the research we built regression models, estimated their accuracy and adequacy. In practice, they can forecast the level of development of professionally important qualities of future specialists of this specialty group.

**Keywords:** professional applied physical preparation, informational-logical group of specialties, professionally important qualities, correlation-regression analysis, standardized coefficients, model adequacy students.