

Научная статья  
УДК 519.2

## К ВОПРОСУ СУЩЕСТВОВАНИЯ СВЯЗИ МЕЖДУ СПОРТИВНЫМИ ДОСТИЖЕНИЯМИ СТУДЕНТОВ

Артем Сергеевич Рычков<sup>1</sup>, Виолетта Михайловна Горяева<sup>2</sup>,  
Елена Сергеевна Федоровских<sup>3</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> asrychkov02@gmail.com

<sup>2</sup> violettagoriaeva@gmail.com

<sup>3</sup> fedorovskihs@m.usfeu.ru

**Аннотация.** В настоящее время математико-статистические методы исследования широко применяются в различных сферах деятельности. Авторы работы, опираясь на статистическую обработку данных о спортивных достижениях студентов, считают полезным сделать выводы о существовании корреляционной связи между значением прыжка в длину и результатом бега на 30 м.

**Ключевые слова:** математическая статистика, корреляционная связь, уравнение линейной регрессии

Original article

## ON THE ISSUE OF THE EXISTENCE OF THE CONNECTION BETWEEN STUDENTS' SPORTS ACHIEVEMENTS

Artyom S. Rychkov<sup>1</sup>, Violetta M. Goryaeva<sup>2</sup>, Elena S. Fedorovskikh<sup>1</sup>

<sup>1, 2, 3</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> asrychkov02@gmail.com

<sup>2</sup> violettagoriaeva@gmail.com

<sup>3</sup> fedorovskihs@m.usfeu.ru

**Abstract.** Currently, mathematical and statistical research methods are widely used in various fields of activity. The authors of the paper, based on statistical processing of data on the sports achievements of students, consider it useful to draw conclusions about the existence of a connection between the value of the long jump and the result of the 30-meter run.

**Keywords:** mathematical statistics, correlation connection, linear regression equation

Важной особенностью математической подготовки инженера является прикладной характер математических компетенций, знаний, умений и навыков. В работе А. А. Шимова, Е. С. Федоровских отмечены задачи, рассмотрение которых позволяет наиболее полно изучить процессы окружающего мира [1].

Целью настоящей работы является применение математико-статистической обработки результатов исследований в физической культуре и спорте [2], в частности, установление связи между спортивными показателями.

Для решения поставленной цели проводились наблюдения за спортивными достижениями студентов первого курса Уральского государственного лесотехнического университета (УГЛТУ) на занятиях по дисциплине «Физическая культура и спорт».

В качестве оценки спортивной подготовки первокурсников рассматривались бег на 30 метров (признак  $X$ ) и прыжок в длину (признак  $Y$ ). Собранный материал представлял собой выборку в количестве 39 человек. Для изучения признаков  $X$  и  $Y$  полученные экспериментальные измерения были упорядочены, а затем оба интервала значений разбиты на несколько частичных интервалов. На основе интервальных статистических распределений признаков  $X$  (табл. 1) и  $Y$  (табл. 2) определены числовые характеристики выборки (табл. 3), получены оценки тесноты связи и взаимосвязи между изучаемыми признаками.

*Таблица 1*

Интервальный вариационный ряд признака  $X$

$(x_i; x_{i+1}]$	(3,75; 4,25]	(4,25; 4,75]	(4,75; 5,25]	(5,25; 5,75]	(5,75; 6,25]	(6,25; 6,75]
$n_i$	1	7	16	6	8	1

*Таблица 2*

Интервальный вариационный ряд признака  $Y$

$(y_i; y_{i+1}]$	(1,32; 1,56]	(1,56; 1,8]	(1,8; 2,04]	(2,04; 2,28]	(2,28; 2,52]	(2,52; 2,76]
$n_i$	6	4	6	7	15	1

Таблица 3

## Числовые характеристики выборки

Числовые характеристики	Формулы	Признак X	Признак Y
Выборочное среднее	$\bar{X}_e = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i \cdot n_i$	$\bar{X}_e = 5,21$	$\bar{Y}_e = 2,07$
Выборочная дисперсия	$D_e(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i^2 \cdot n_i - \bar{X}_e^2$	$D_e(X) = 0,36$	$D_e(Y) = 0,1222$
Исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение	$S_x = \sqrt{\frac{n}{n-1} \cdot D_e(X)}$	$S_x = 0,61$	$S_y = 0,6$

Необходимые для расчета выборочного коэффициента корреляции данные приведены в табл. 4.

Таблица 4

## Зависимость прыжка в длину (Y) от бега на 30 метров (X)

Y, м	X, с						$n_y$
	(3,75; 4,25] 4	(4,25; 4,75] 4,5	(4,75; 5,25] 5	(5,25; 5,75] 5,5	(5,75; 6,25] 6	(6,25; 6,75] 6,5	
(1,32; 1,56] 1,44				1	4	1	6
(1,56; 1,8] 1,68				2	2		4
(1,8; 2,04] 1,92		1	2	1	2		6
(2,04; 2,28] 2,16	1	1	4	1			7
(2,28; 2,52] 2,4		5	9	1			15
(2,52; 2,76] 2,64			1				1
$n_x$	1	7	16	6	8	1	39

Выборочный коэффициент корреляции Пирсона вычислим согласно формуле

$$r_e = \frac{\sum_{i=1}^l \sum_{j=1}^m n_{ij} \cdot x_i \cdot y_j - n \cdot \bar{X}_e \cdot \bar{Y}_e}{n \cdot S_x \cdot S_y}.$$

Получим  $r_g = -0,48$ . Найденная величина определяет степень тесноты корреляционной связи между изучаемыми признаками [3].

Поскольку  $|r_g| \approx 0,5$ , то связь между признаками  $Y$  и  $X$  является умеренной. Кроме того,  $r_g = -0,48 < 0$ , что свидетельствует об отрицательной корреляционной связи между спортивными достижениями, т. е. чем быстрее бегают студенты, тем дальше они прыгают в длину, и наоборот.

Для определения тесноты взаимосвязи между исследуемыми признаками был вычислен коэффициент детерминации  $R = r_g^2 \cdot 100\% \approx 23,04\%$ . Полученный результат означает, что 23,04 % взаимосвязи спортивных показателей объясняется их взаимовлиянием, а оставшиеся 76,96 % составляют необъяснимые (случайные) факторы, например, неблагоприятные климатические условия, неудобная обувь, плохое самочувствие.

На основе проведенных расчетов установлена линейная зависимость  $Y$  от  $X$ , которая выглядит следующим образом:

$$y = -0,47x + 4,53.$$

График полученного уравнения представлен на рис. ниже.

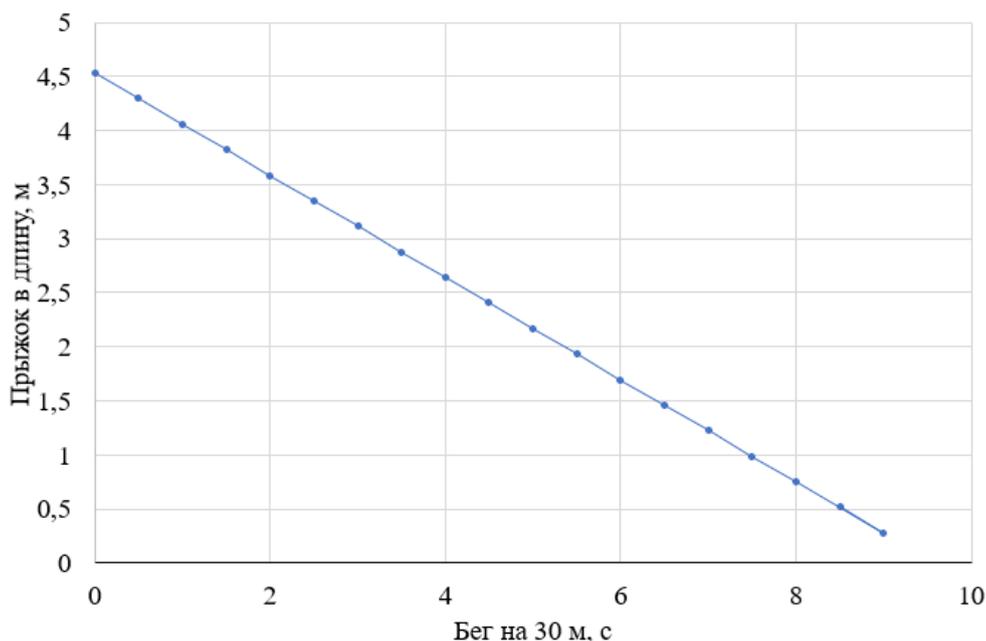


График уравнения линии регрессии  $Y$  на  $X$

Таким образом, формально можно изложить следующие выводы:

- 1) уменьшение времени бега на 1 с увеличивает длину прыжка на 0,47 м;
- 2) если не тренироваться в беге на 30 м ( $x = 0$ ), то величина прыжка составит 4,53 м;

3) чтобы прыгнуть в длину на 0,5 м, нужно научиться пробегать дистанцию на 30 м за 8,57 с.

Однако не все выводы являются корректными. Справедливыми будут только те суждения, которые сформулированы для области измерений:  $4 \leq x \leq 6,7$ ,  $1,44 \leq y \leq 2,75$ .

## *Список источников*

1. Шимов А. А., Федоровских Е. С. Теория вероятностей и математическая статистика в профессиональной подготовке будущего инженера // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России : материалы XVII Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. С. 619–621.

2. Алексеева И. В. Математическая статистика в физической культуре и спорте : учебное пособие. Великие Луки : ВЛГАФК, 2020. 105 с.

3. Белько И. В., Свирид, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры и задачи : учебное пособие / под ред. К. К. Кузьмича. Минск : Новое знание, 2002. 250 с.