

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПАРАМЕТРОВ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ МИРОВОЙ ЭЛИТЫ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

Ильин Григорий,¹
Вулпе Геннадий,²

^{1,2}Государственный университет физического воспитания и спорта, Кишинев

Abstract. The paper presents the data of the world elite of two generations in 24 types of athletics (men, 1991-2004), in which morphological parameters (age, height, weight, body mass index and sports performance) are considered. The work is of interest to specialists in the field of athletics. Statistical results are presented in the form of tables and graphs.

Keywords: world elite athletics, morphological parameters, performance athletes.

Актуальность. Работа посвящена теоретическому анализу подготовки спортсменов легкоатлетов, представляющих мировую элиту.

Теоретическую основу составляют методические разработки и фактографические данные современного спорта высших достижений.

Цель работы: выявить некоторые закономерности о ведущих спортсменах легкоатлетах входящих в мировую элиту.

Задачи исследования: выявить и проанализировать количественные и качественные данные о спортсменах входящих в мировую элиту по результатам ежегодников IAAF.

В данной работе представлены графики показателей параметров генеральной совокупности элиты за 1991-2004 гг. (см. рис. 1-5), визуально сходные с таковыми графиками за 1991 г., представленные в предыдущей работе «Анализ различных показателей мировой элиты легкоатлетов», в которых особо впечатляет сходство хода кривых по массе тела и индексу массы тела (Imb).

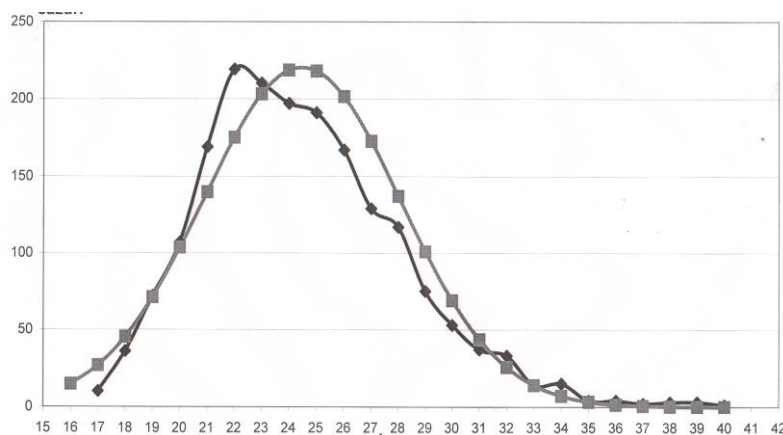


Рис. 1. Распределение мужчин по возрасту в 2004 г. (N=1868)

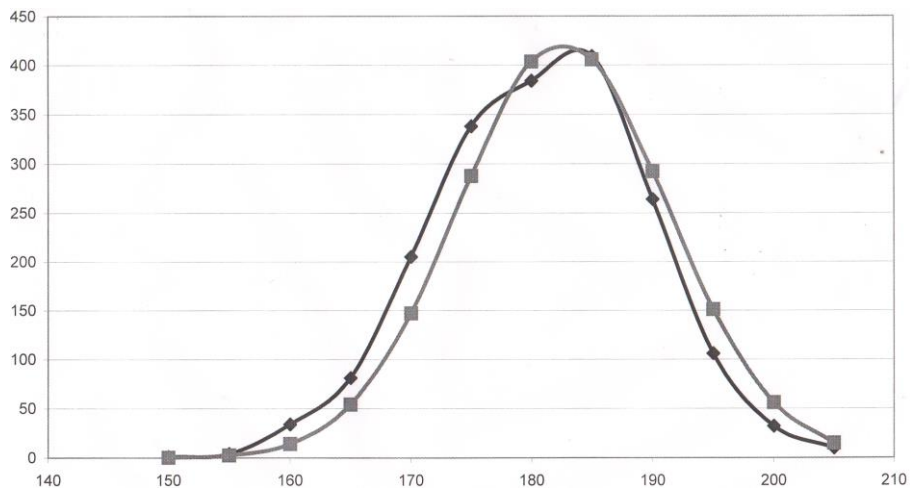


Рис. 2. Распределение мужчин по росту в 2004 г. (N=1868)

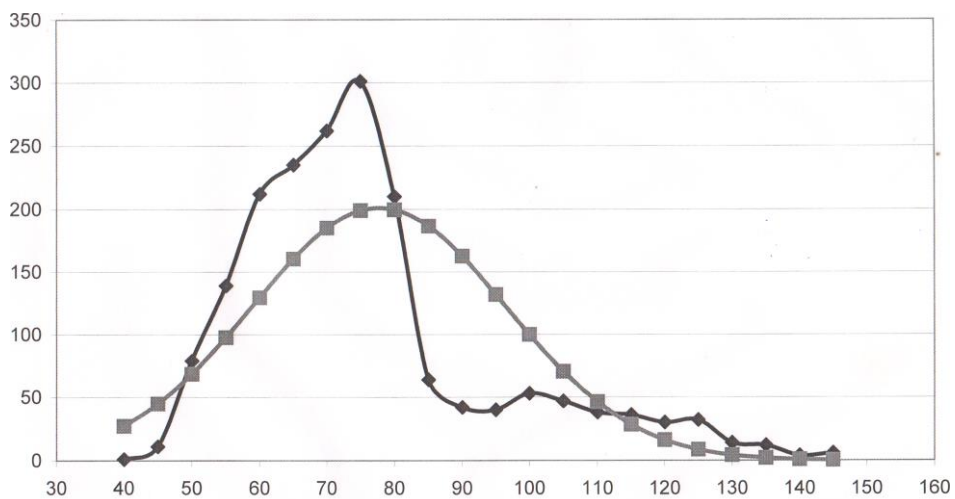


Рис. 3. Распределение мужчин по весу в 2004 г. (N=1868)

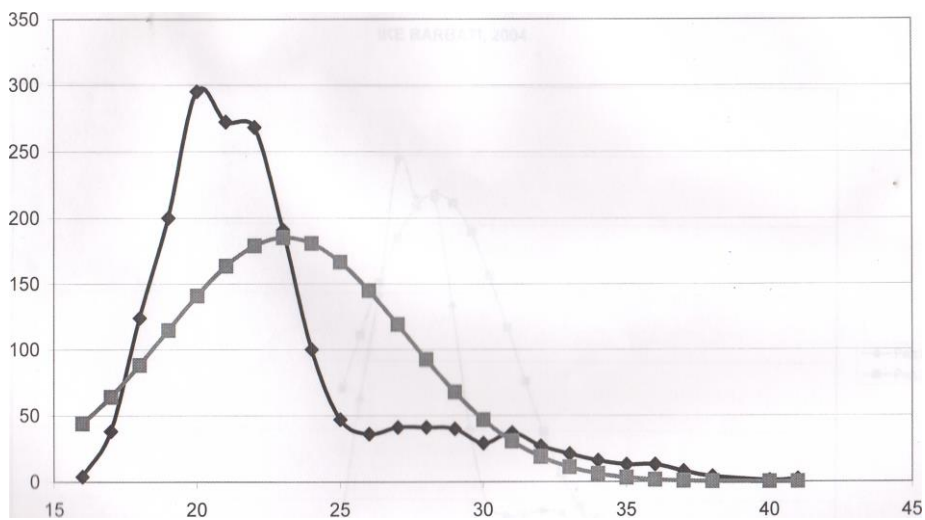


Рис. 4. Распределение мужчин по индексу массы тела (Iмв) в 2004 г. (N=1868)

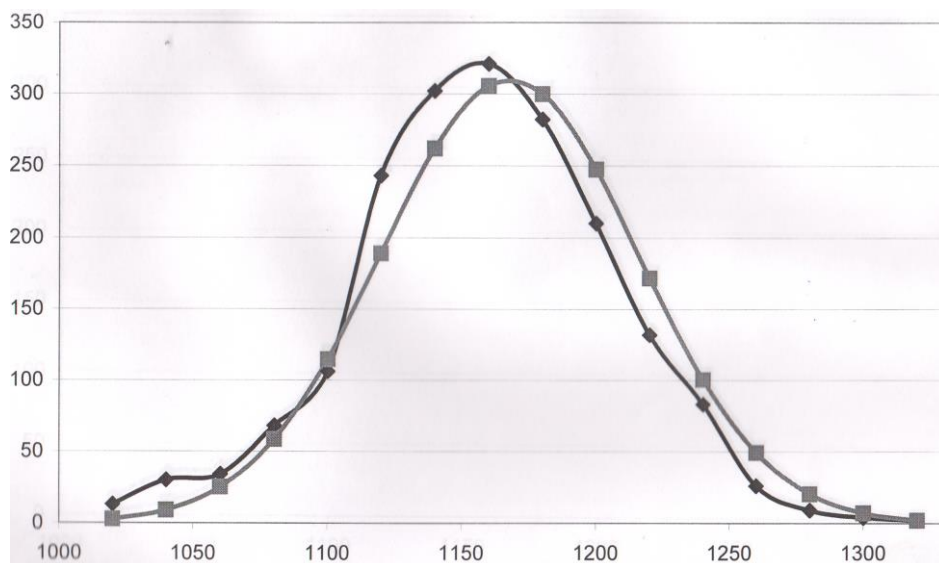


Рис. 5. Распределение мужчин по спортивным результатам в 2004 г. (N=1868)

Сопоставления графических данных двух выборок совместно потребовались для возможностей лучших оценок схожести во всем диапазоне частот реальных показателей, параметров (см. рис. 6-10). Оказалось, что по возрасту, росту, весу и индексу массы тела наблюдается практически полное совпадение по всему диапазону частот указанных данных, особо выраженное по весу и Imb.

Результаты у двух выборок (рис. 10) смещены между собой в пределах $\approx 50 \dots 60$ очков IAAF, что подтверждается и их статистически достоверными различиями.

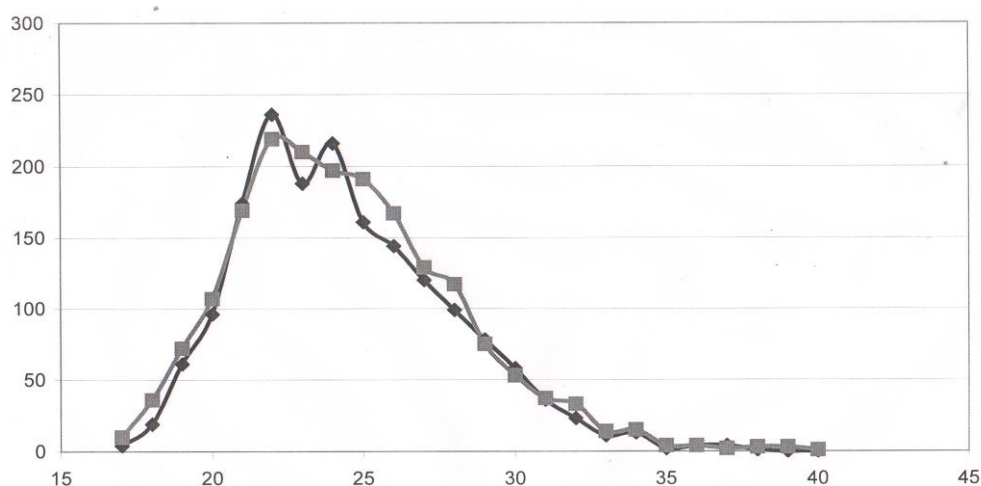


Рис. 6. Распределение мужчин по возрасту в двух сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

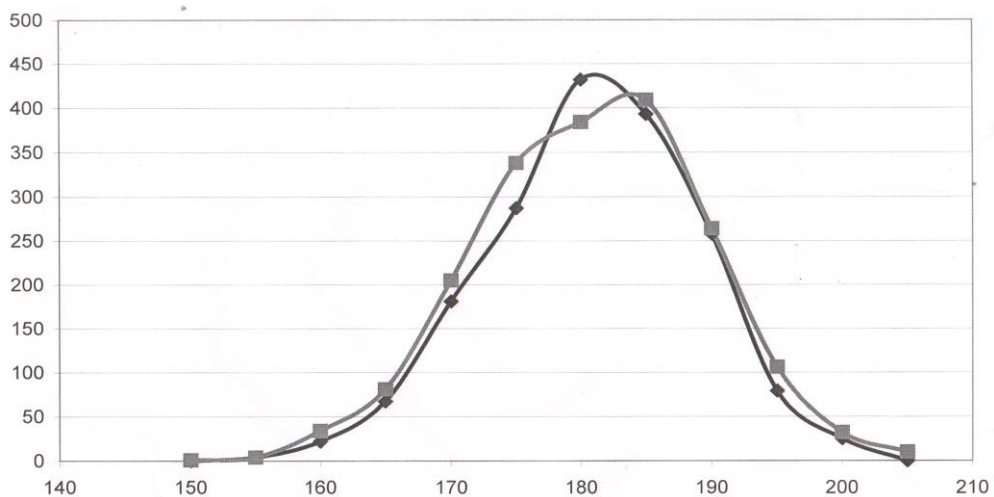


Рис. 7. Распределение мужчин по росту в двух сравниваемых выборках – 1991-2004

22.

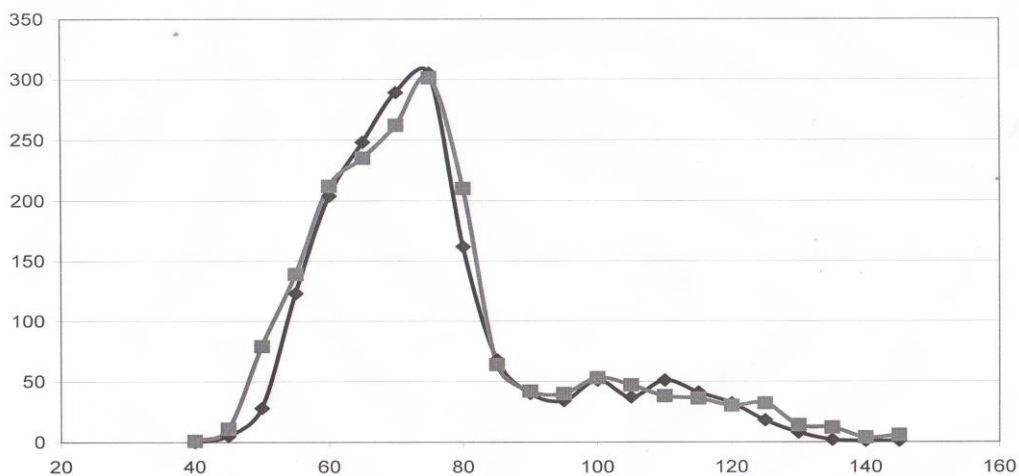


Рис. 8. Распределение мужчин по весу в двух сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

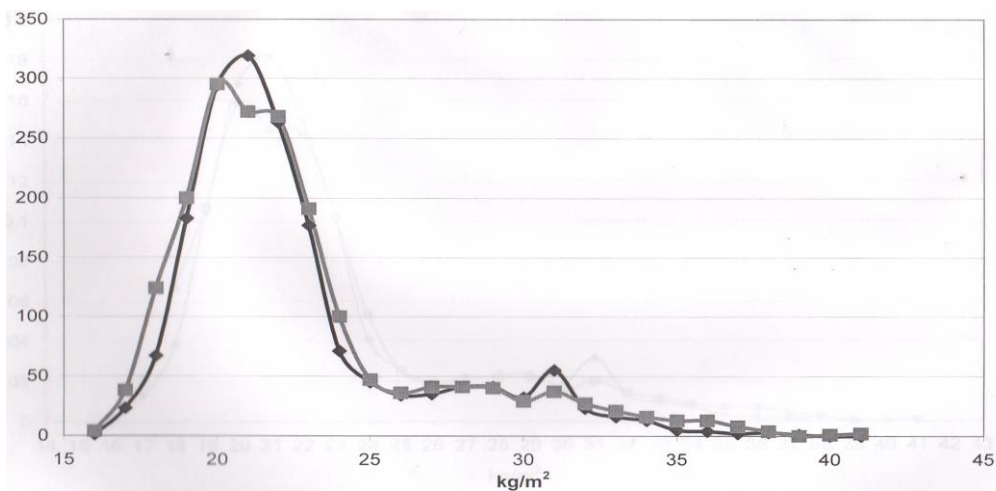


Рис. 9. Распределение мужчин по индексу массы тела в двух сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

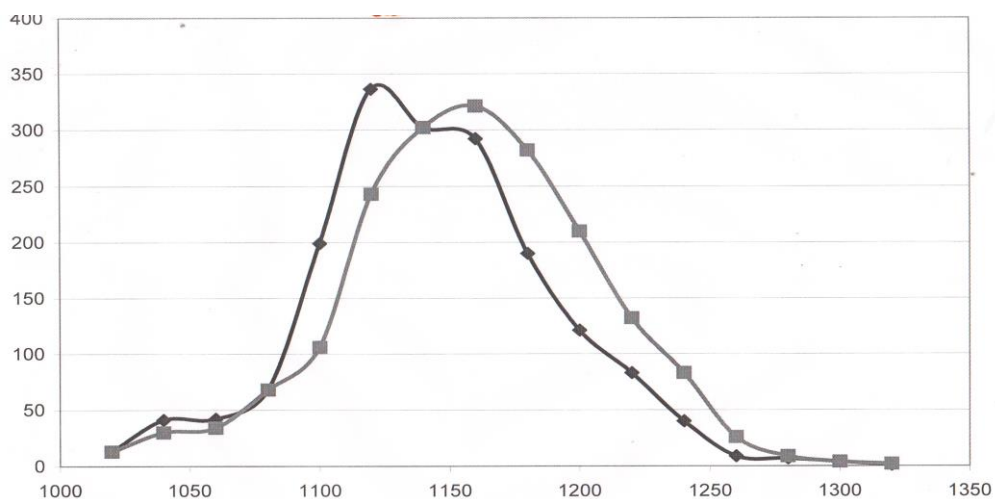


Рис. 10. Распределение мужчин по спортивной результативности в двух сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

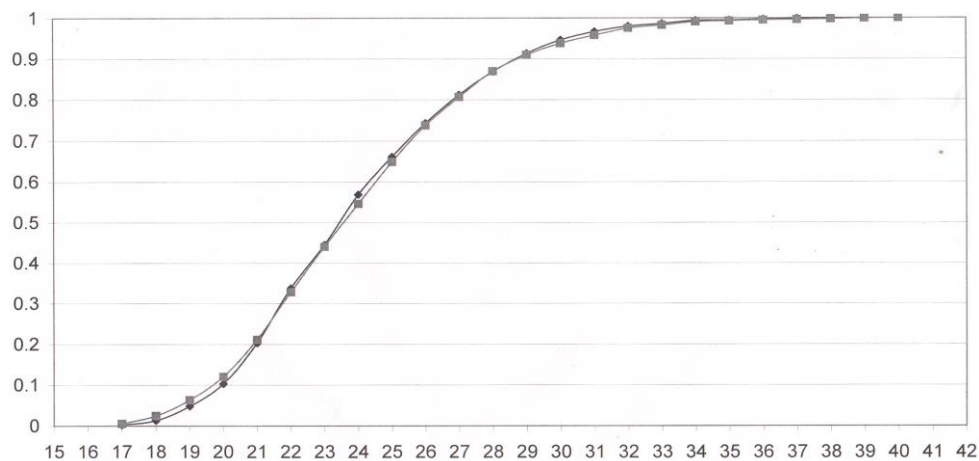


Рис. 11. Функция распределения возраста мужчин по критерию Колмогорова-Смирнова (KS) в сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

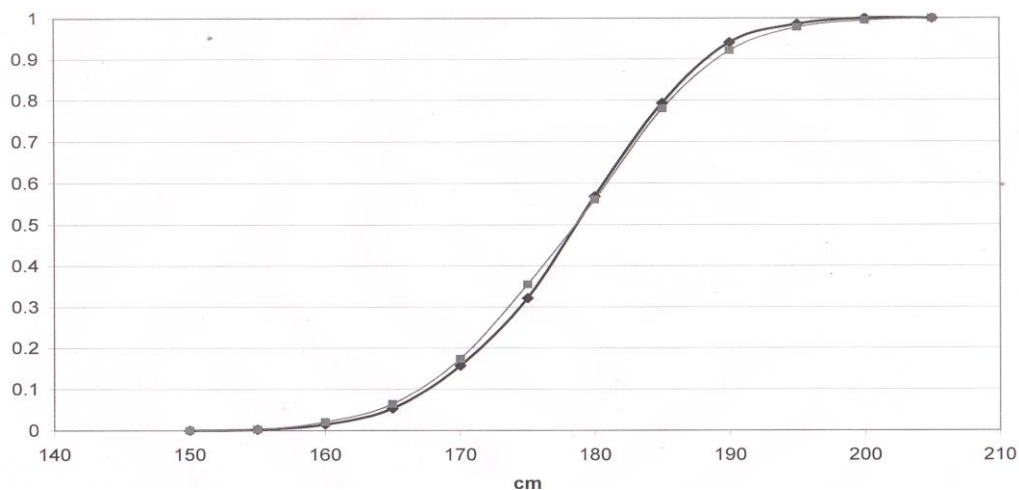


Рис. 12. Функция распределения роста мужчин по критерию Колмогорова-Смирнова (KS) в сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

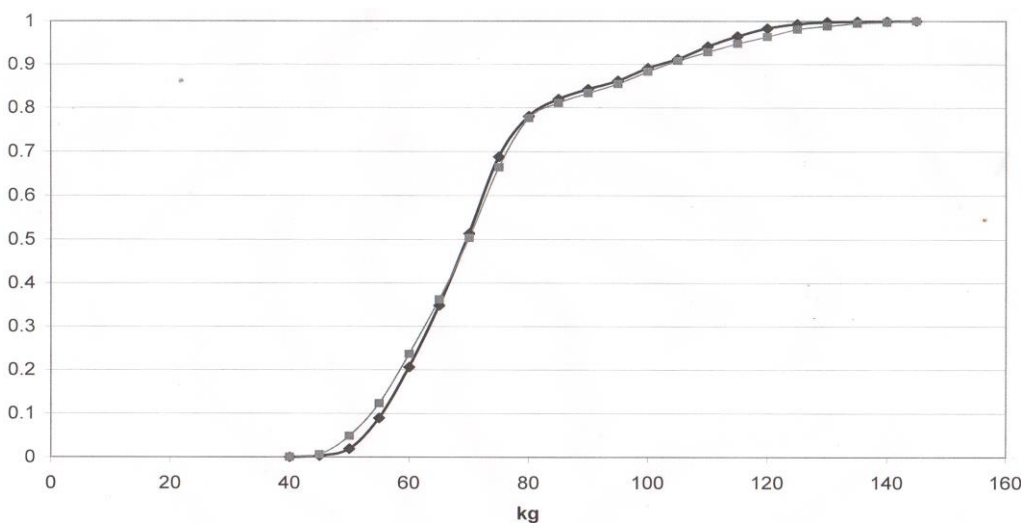


Рис. 13. Функция распределения веса мужчин по критерию Колмогорова-Смирнова (KS) в сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

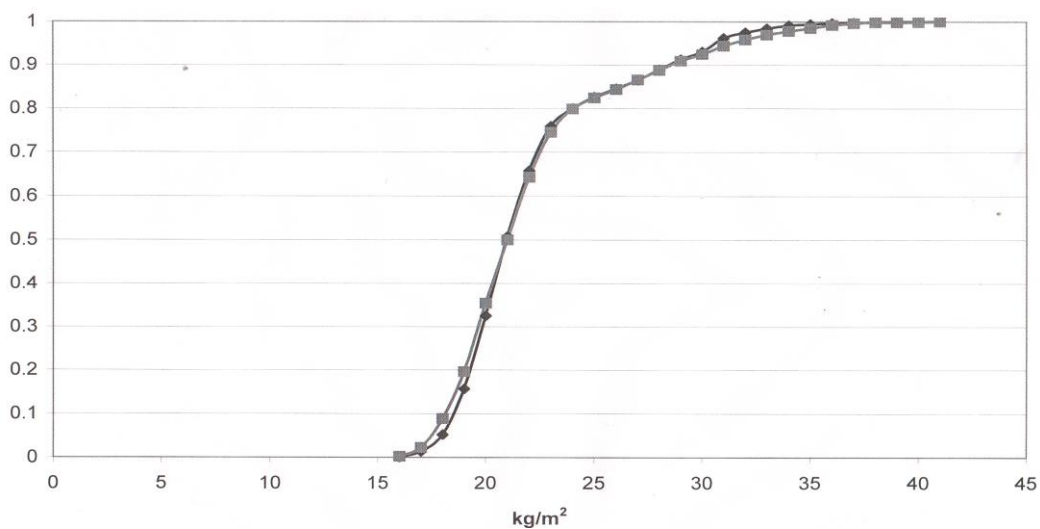


Рис. 14. Функция распределения индекса массы тела мужчин по критерию Колмогорова-Смирнова (KS) в сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

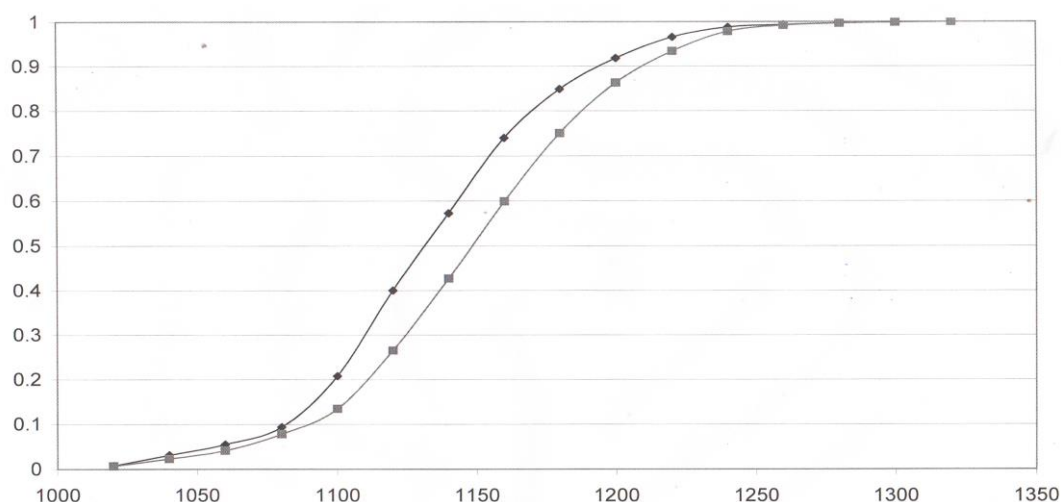


Рис. 15. Функция распределения спортивной результативности мужчин по критерию Колмогорова-Смирнова (KS) в сравниваемых выборках – 1991-2004 гг.

Не должно складываться впечатление, что выше привели слишком большое число графиков. На самом деле причина заключается в том, что с использованием параметрических способов обработки и построения графиков выявлена удивительная схожесть характеристик двух выборок, разделенных временем 13 лет! Было бы желательно сопоставить аналогичным путем и более древние выборки, вплоть до уровня начала современных Олимпийских Игр. Но... это не возможно из-за разницы прежних и нынешних материально-технических условий тренировок, соревнований; недостаточной налаженностью в прежние годы антидопингового контроля; различиями в ряде видов изобретенных новых способов техники движений; видоизменениями спортивных технологий и разрешенных к использованию биологических стимуляторов, особой диететики и т.п.

В принципе вышеуказанная близость характеристик двух выборок все же может быть «удревнена» с учетом данных множества дисциплин человековедения, данных из нарративных источников, новых данных геномики, палеоэтногеномики и других новых научных данных.

В следствие значимости обсуждаемого феномена осуществлен как бы и графический контроль распределения данных с применением непараметрических способов математической обработки. В частности, эти данные визуализировались с применением критерия схожести – различий распределений по Колмогорову-Смирнову [Урбах В.Ю., 1964].

Критерии Колмагорова-Смирнова [КС s. KS] основан на сравнении накопленных частотей обеих совокупностей в порядке возрастания и вычисления разности данных. Цель – найти наибольшую по абсолютной величине разность:

$$D = \text{maximum } |\Phi_i \{x\} - \Phi_i \{y\}|$$

При больших значениях D и принятом уровне значимости нулевая гипотеза H_0 отвергается, при малых D H_0 принимается. Кроме этого в характере хода графиков выявляются критические точки максимальных различий, вне принятия или отвержения H_0 .

На рис. 11-14 представлены различия графиков частотей с использованием непараметрического критерия Колмагорова-Смирнова (KS). Установлено, что различия по этим показателям не достоверны, при уровне значимости $P < 0.05$. Таким образом, принимается H_0 . Все же в определенных сегментах значений выявляются критические точки максимальных различий: по возрасту – 24 года; по росту – 175 см; по весу – 55 кг; по индексу массы тела – 31.

На рис. 15 представлен график по спортивной результативности – статистически достоверные ($P < 0.001$), наибольшие различия характерны для области 1140 очков IAAF.

Таким образом, с применением параметрических и непараметрических способов обработки однозначно установлена схожесть, в некотором смысле одинаковость характеристик сравниваемых выборок по возрасту, росту, весу и Imb .

Для более адекватных оценок, обсуждений характеристик любых выборок, в особенности в варианте их сопоставлений требуются и другие статистические показатели, критерии. Например, значения дисперсии полезны сами по себе и непосредственно используются в дисперсионном анализе. Численные значения и знаки асимметрии (Skewness), эксцесса (Kurtosis) позволяют определеннее судить о подчиненности распределений нормальному закону и/или отклонений от него. Например, при $As(\sqrt{2})=0$ имеем случай строго нормального распределения, которое в любых жизненных ситуациях, любых выборках наблюдается исключительно редко. Общеизвестно значение коэффициента вариации, выражающего в % отношение δ к средней арифметической \bar{X} :

$$C.V. = \frac{\delta}{\bar{X}} \times 100\% .$$

В результате проведенных исследований создана база данных о представителях мировой элиты легкоатлетов, которая представлена для удобства анализа в виде таблиц и графиков.

1. *IAAF World Championship in Athletics – ATFS; 1991-2005 y.*
2. *Урбах В.Ю. Биометрические методы. М.: Наука, 1964, 415 с.*