

## СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЕНОТИПИЧЕСКОГО ПОЛА ЧЕЛОВЕКА

**Мартыросов Э.Г.**, Академик РАН, д.б.н., проф., E-mail: mgfso\_martirosov@mail.ru

**Семенов М.М.**, главный специалист, E-mail: muradin-81@mail.ru

**Мартыросова К.Э.**, главный специалист, E-mail: Karma28@mail.ru

**Фомин А.В.**, Начальник отдела, E-mail: fomin57@mail.ru

*Московское городское физкультурно-спортивное объединение (МГФСО) Москомспорта г. Москва, отдел медико-биологического обеспечения*

### Аннотация

Различия между мужчинами и женщинами изучают как комплексную психофизиологическую проблему, включающую в себя биологические, психологические и социальные аспекты. За абсолютный показатель традиционно принимают биологический пол. Однако, как свидетельствует практика, наибольший эффект дает не прямое сопоставление между биологическими полами, а сопоставление сходства и различий между фенотипическими полами, с учетом - *выраженности маскулинности, феминности и андрогинности*. Также известно, что фенотипический пол находит отражение в особенностях поведения индивидов, в их личностных показателях, характере, адаптационных возможностях, в выборе профессиональной и спортивной деятельности и пр. Поэтому надежная диагностика фенотипического пола человека крайне актуальна для объяснения поведения индивидов, влечений, решения вопросов индивидуализации обучения, воспитания, спортивного отбора, выбора адекватного вида спорта, профессиональной деятельности и пр. С целью разработки надежного, лишенного недостатков других подходов, способа определения фенотипического пола человека, проведено комплексное морфо-функциональное обследование 283 человек, (158 мужчин и 125 женщин) ведущих здоровый образ жизни, не занимающихся профессиональным спортом в возрасте 18-35 лет, средний возраст- 26,3 лет. На каждом испытуемом определялось 245 различных показателей морфофункционального развития. В результате выявлены предикторы, разработаны решающие правила и оценочные шкалы для идентификации выраженности фенотипических особенностей. Для проверки работоспособности нового метода определения фенотипического пола, дополнительно обследованы с учетом выделенных информативных предикторов, борцы высокой квалификации, специализирующиеся в вольной борьбе - 132 ч. мужчин и 170 борцов-женщин. Всего 302 человека. Проверка показала высокую надежность определения фенотипического пола и отнесения индивидов в один из классов и составляет 83%. Получен приоритет Роспатента № 2016105985 от 20.02.2016 на новый, авторский способ определения фенотипического пола по морфофункциональным показателям.

**Ключевые слова:** *фенотипический пол, феминность, маскулинность, андрогинность, показатели морфофункционального развития, мужчины, женщины, борцы*

### Введение

Многочисленные исследования психологов, эндокринологов, антропологов, генетиков и др., убедительно свидетельствуют, о том, что в рамках одного и того же биологического пола существует значительная изменчивость различных морфофункциональных и биолого-психологических особенностей человека, обусловленная самыми разными эндогенными, экзогенными и социальными факторами (Алексеева Т.И., [5,4]; Алексеев В.П., [3]; Агаджанян

Н.А., [12]; Ильин Е.Б., [1112]; Хайрулин Р.М., [20]; Хрисанфова Е.Н. [22]; Мартиросов Э.Г., [15]; Бутовская М.Л., [8]). Во всем мире активно изучают различия между мужчинами и женщинами в способностях, поведении, профессиональной деятельности и семейной жизни, как комплексную психофизиологическую проблему, включающую в себя биологические, психологические и социальные аспекты. Используют понятие «Пол и гендер» и более широкое понятие «Половой диморфизм». При изучении половых различий традиционно за абсолютный показатель принимают биологический пол. Однако, как свидетельствует практика и имеющиеся публикации, простое сравнение мужских и женских групп, с учетом только биологического пола, является недостаточным и, во многих случаях, мало информативно. Наибольший эффект может дать не прямое сопоставление между биологическими полами, а сопоставление сходства и различий между фенотипическими полами, с учетом - *выраженности маскулинности, фемининности и андрогинности*. (Ильин Е.П., [13]; Мартиросов Э.Г., [15]). Кроме того, известно, что фенотипический пол находит отражение в особенностях поведения индивидов, в их личностных показателях, характере, адаптационных возможностях, в выборе профессиональной и спортивной деятельности и пр. Поэтому надежная диагностика фенотипического пола человека крайне актуальна для объяснения поведения индивидов, влечений, решения вопросов индивидуализации обучения, воспитания, спортивного отбора, выбора адекватного вида спорта, профессиональной деятельности и пр.

**Цель работы:** разработка способа определения фенотипического пола человека на основе морфофункциональных показателей

## Материал и методы

### *Основные понятия и определения.*

Суммируя данные множества публикаций о выраженности показателей фенотипического пола, можно свести их к следующим определениям:

**Феминность** (*женственность*) - совокупность качеств, таких как *эмоциональность, нежность, хрупкость, искренность, верность, доверчивость, ласковость, вкрадчивость, любовь к лести, сострадательность, неумелость*. Они *связаны со стратегией избегания проблем*. Понятие женственности включает в себя как чисто биологические, так и социальные и культурные аспекты и не связано исключительно с женским биологическим полом. Феминные и мужчины и женщины имеют более выраженные свойства эмоциональности, чем маскулинные мужчины и женщины. Установлено, что у феминных женщин по сравнению с маскулинными больше выражена *доброта, внимательность, мягкосердечность, эмоциональная неустойчивость, женственность, романтизм, тревожность* (Таслер Е., [19]; Чижова Е. А., [23]). Конфликтность, вспыльчивость, обидчивость, значительно выражена у феминных мужчин и женщин по сравнению с андрогинными и маскулинными Афиногенова С.В., [6] Что касается выраженности *различных признаков агрессивности то она также зависит от того, к какому психологическому полу относятся обследуемые*. Ильин Е.П., [13]; Чижова Е. А., [23]. Феминные мужчины и женщины имеют много общего, они женоподобны, часто истеричны, преимущественно выбирают деятельность типичную для женщин и наоборот, маскулинные женщины, чаще агрессивные, выбирают типично мужские виды спорта-борьба, бокс, футбол, тяжелую атлетику и т.п.

**Маскулинность:** связывают с мужским атлетическим «соматотипом»; могут проявляться такие признаки, как - патология репродуктивной функции: гипоплазия матки и грудных желез, нарушение менструальной функции; грубый, низкий голос. Erhard A.A., et al, [28]; Green R., et al., [29]. Выраженными личностными характеристиками являются *самодостаточность, мужественность, стойкость, агрессивность, честолюбие, независимость, напористость, любовь к соревнованиям, сила, спортивность, серьезность, стремление защищать свои убеждения и надеяться в основном на себя*. Генерализованная спонтанная агрессивность, а также сексуальная агрессия коррелируют с уровнем содержания андрогенов (мужские половые гормоны) в сыворотке крови. (Ильин Е.П., [13]; Чиждова Е. А., [23]; Christiansen K., Knussmann R., [27]).

**Андрогиния:** выражается в интеграции гармонично и взаимодополняет существенные черты как маскулинного, так и феминного типов. Индивид не обязательно является носителем четко выраженной психологической маскулинности или феминности. Гармоничная интеграция маскулинных и феминных черт повышает адаптивные возможности андрогинного типа. Для них характерна большая мягкость, устойчивость в социальных контактах, отсутствие резко выраженных доминантно-агрессивных тенденций в общении никак не связаны со снижением уверенности в себе, напротив проявляются на фоне сохранения высокого самоуважения, уверенности в себе и самопринятия. (Lau Sing, [31]). Андрогиния не уступают маскулинному типу ни по уровню самоуважения в целом, ни по уровню самооценок и академических достижений. Андрогиния обеспечивает большие возможности социальной адаптации Bem S.L., [26]. Отмечается связь андрогинии с ситуативной гибкостью, высоким самоуважением (Orlofsky J.L., [36]), мотивацией к достижениям (Spence J., Helmrich R., [37]), хорошим исполнением родительской роли (Baumrind D., [24]). Они обладают преимуществом оказывать влияние на других людей, отличаются высокой коммуникативностью Погольша В. М., [18]; Ickes W., [30]; Ильина Е.Б., [13].

### Методы

Для определения фенотипического пола, наряду с прямыми гормональными методами, которые требуют специальных лабораторных условий и больших финансовых затрат, в морфологии человека и психологии, применяются различные косвенные методы. Наибольшей популярностью среди способов определения фенотипического пола, пользуются две схемы: это пальцевый индекс по Manning J.T., [33, 34], и методика определения психологического пола по Bem S.L., [26]. Несмотря на то, что перечисленные методы определения фенотипического пола долгое время пользовались большой популярностью, тем не менее, в последнее время появились многочисленные публикации, как у нас в стране, так и за рубежом, в которых нейрофизиологи, антропологи, психологи высказывают противоречивые мнения о состоятельности заявленных авторами диагностических возможностях методик. (Beaton et al., [25]; McIntyre M.H., [35]; Хайрулин Р.М., [20]). Мы считаем, что более убедительную и обоснованную оценку фенотипического пола взрослого человека, (выраженности феминности, андрогинности и маскулинности) можно получить с учетом целостного представления о морфофункциональном развитии индивидов противоположного пола, с использованием интегративных предикторов полового диморфизма. (на этом мы остановимся ниже).

В настоящей работе мы предприняли попытку разработки объективного метода, определения фенотипического пола лишённого недостатков перечисленных выше аналогичных методов. Достижимым техническим результатом должна является

объективность и надежность определения выраженности феминности, андрогинности и маскулинности.

### Материал

С целью решения поставленной задачи, обследовано 283 человека, (158 мужчин и 125 женщин) студенты, магистранты, аспиранты вузов г. Москвы, ведущие здоровый образ жизни, не занимающихся профессиональным спортом. Возраст обследованных находился в диапазоне 18-35 лет, средний возраст- 26,3 лет). Весь контингент был обследован с использованием методов антропометрии Бунак В.В., [9]; Мартиросов Э.Г., [14]. Определялись тотальные размеры тела, пропорции тела, состав массы тела - по Matiegka J., [32], также применялся биоимпедансный анализ основных фракций массы тела по Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г., [16]. Снимались также физиометрические показатели (Жизненная емкость легких, динамометрия кистей рук и станова́я сила). Всего на каждом испытуемом определялось 245 различных показателей морфофункционального развития<sup>7</sup>. Использовалось оборудование: *антропометр* Мартина, *толстотный циркуль*, (Швейцария), *медицинские электронные весы*, с точностью до 10 грамм, *полотняная сантиметровая лента*, *калипер Ланге*, (США), *биоимпедансометрия* – использовался анализатор ABC-01 «Медасс», Россия «*кистевой и становой динамометр*, *сухой спирометр*. Достоверные различия для представителей противоположного пола, при  $p \leq 0.001$ , были обнаружены по 55 различным показателям из 245. С целью выявления основных информативных предикторов и разработки решающих правил для идентификации мужчин и женщин, был проведен пошаговый регрессионный анализ Халафян А.А., [21]. Кроме того, для проверки работоспособности нового метода определения фенотипического пола, были дополнительно обследованы по программе «Таблица 1» и уравнение №1, борцы высокой квалификации, специализирующиеся в вольной борьбе - 132 ч. мужчин и 170 борцов-женщин. Всего 302 человека. Результаты представлены в «Таблице 3». Для сравнения результатов оценки фенотипического пола по нашей методике (Мартиросов Э.Г., Семенова М.М., Мартиросова К.Э., [17]) и метода Сандры Бем, Bem S.L., [26], также комплексно обследованы по перечисленным методикам еще 32 сильнейших борцов-женщин. Результаты сравнения представлены в «Таблице 4».

### Результаты и обсуждение

В результате расчетов выделены пять показателей (предикторы) «Таблица 1», которые были использованы при разработке решающего правила для идентификации фенотипического пола. Вероятность идентификации фенотипического пола обеспечивает надежность с вероятностью 83% .

---

<sup>7</sup> Все материалы были собраны анонимно, с соблюдением правил биоэтики и подписанием протоколов информированного согласия. В соответствии с законом о персональных данных, данные были деперсонифицированы».

**Таблица 1.** Показатели, коэффициенты уравнения, коэффициенты множественной регрессии, коэффициент детерминации и решающие правила для расчета фенотипического пола (Regression Summary for Dependent Variable: Пол;  $R= 0,91$ ;  $R^2= 0,83$ ; Adjusted  $R^2= 0,82$ ;  $F(5,171)=161,48$ ;  $p<0,001$ ; Std.Error of estimate: 0,12; max= 102.34; min= 100.61)

ПОКАЗАТЕЛИ	Вклад в %	b*	b	t(171)	p-value
Свободный член уравнения			93.389	136.885	0.000
Соотношение обхвата талии, см. к обхвату бедер, см.	36.1	0.456	4.052	12.819	0.000
Длина тела (рост), см	26.9	0.340	0.020	9.192	0.000
Среднее значение динамометрии кистей обеих рук в, кг./масса тела в, кг.	17.6	0.223	0.010	5.404	0.000
Отношение тазогребневого диаметра в, см. к акромиальному диаметру в, см.	9.9	-0.125	-0.010	-3.146	0.002
Отношение обхвата плеча напряженного, см. к обхвату плеча расслабленного, см.	9.5	0.120	0.017	3.042	0.003

С использованием данных таблицы 1 нами разработан диагностический комплекс, позволяющий точно определять фенотипический пол. Фенотипический пол индивида определяется на основании вычисления следующего уравнения:

$$Y = 93,389 + 4,052*(X_1/X_2) + 0,020*X_3 + 0,010*(X_4/X_5) - 0,010*(X_6/X_7) + 0,017*(X_8/X_9) \quad (1)$$

где:

*у* - фенотипический пол

$X_1$  – обхват (окружность) талии, см - сантиметровая лента накладывается на 5–6 см выше подвздошных гребней.

$X_2$  – обхват (окружность) бедер, см – лента проходит через наиболее выступающие области ягодиц.

$X_3$  - длина тела (рост), см – испытуемый находится в основной стойке, пятки вместе, носки врозь, руки выправлены параллельно бедрам.

$X_4$  – динамометрия рук (среднее значение), кг - силы мышц кистей обеих рук

$X_5$  – масса тела (вес), кг ( $x_5$ ) – измеряется на медицинских весах с точностью до 50 г. Перед взвешиванием необходимо проверить точность их установки. При использовании электронных весов погрешность определения массы тела составляет 10 г.

$X_6$  - тазогребневой диаметр (ширина таза), см – наибольшее расстояние между двумя подвздошно-гребневыми точками, т.е. расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками подвздошных гребней.

$X_7$  - акромиальный диаметр (ширина плеч), см – расстояние между правой и левой акромиальными (плечевыми) точками. Измерение легче проводить спереди.

$X_8$  – обхват (окружность) плеча напряженного, см – испытуемый поднимает руку в горизонтальное положение, сгибает её в локтевом суставе и максимально напрягает мышцы плеча. Измерение выполняется в наиболее широкой части плеча.

$X_9$  - обхват (окружность) плеча расслабленного, см – измеряется в месте наибольшего развития мышц плеча. Рука свободно свисает, мышцы расслаблены.

Предложенный нами способ определения фенотипического пола человека основан на использовании морфофункциональных показателей, разработанного решающего правила и отнесения испытуемого, с учетом его рассчитанного индивидуального значения, в один из пяти классов центильной шкалы, которому он соответствует. Надежность отнесения индивидов в один из классов составляла 83% (коэффициент детерминации равен 0,83). Рассмотрим процедуру отнесения к фенотипическому полу на реальном примере. В таблице 2 представлены индивидуальные значения морфофункциональных показателей женщин борцов, как пример отнесения к фенотипическому полу.

И так, как пример возьмем морфофункциональные показатели спортсменки Г.М. («Таблица 2») и подставим под формулу:

$$93,389 + 4,052 * (66 / 88,5) + 0,020 * 152 + 0,010 * (30 / 57) - 0,010 * (25,5 / 34,5) + 0,017 * (30,5 / 28,5) = 101,44 \text{ (2)}$$

В результате арифметических вычислений получаем индивидуальное значение 101,44. Следующим шагом, чтобы дать качественную оценку (выраженности феминности, андрогинности и маскулинности) полученное в уравнении №2 значение (101,44) подставляем в уравнение №3. В результате решения уравнения №3 получаем индивидуальное ранжированное (в %) значение конкретного испытуемого (Ранг).

$$\text{Ранг} = 1 + (Y - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min}) * 98. \quad (3)$$

Ранг - индивидуальное ранжированное значение испытуемого в (%) от всей выборки.

Y – индивидуальное значение конкретного испытуемого (в данном примере это = 101.44, см. уравнение - 2).

Размах изменчивости индивидуальных значений испытуемых контрольной группы, рассчитанные по уравнению (1) находится в диапазоне

$$X_{\max} = 102.34, X_{\min} = 100.61.$$

Пример использованием расчетов по уравнению (3):

$$1 + (101,44 - 100,61) / (1002,34 - 100,61) * 98 = 48 \quad (4)$$

Полученный результат 48 (по уравнению 4) соответствует рангу (в%) испытуемого «Г.М.» , («Таблиц 2»).

**Таблица 2.** Индивидуальные значение морфофункциональных показателей женщин - борцов

Ф.И.О.	Дата рождения	Пол	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	Пол	Ранг
Г. М.	16.04.1989	Ж	66	88.5	152	30	57	25.5	34.5	30.5	28.5	101.44	48
Б.Е.	05.05.1987	Ж	76	106	175	39.5	81	30	40	37	33	102.03	81
М.Г.	24.01.1978	Ж	78	103	175	47	81	31.5	40.5	35	30.2	102.34	99

Для того, что бы определить фенотипический пол испытуемого находим полученное для испытуемого «Г.М.» место в центильной шкале с учетом его ранга - 48.

Шкала изменчивости фенотипического пола построена таким образом, что каждому классу шкалы соответствует степень выраженности фенотипических особенностей от ярко феминного типа до ярко маскулинного типа. В значения до 5-го ранга попадают все индивиды с ярко выраженной феминностью. В ранг от 5-го до 25-го – феминные типы, от 25-го до 75-

го ранга – *андрогинные*, от 75-го до 95-го ранга – *маскулинные*, выше 95-го ранга - *ярко выраженные маскулинные типы*.

Значение испытуемого «Г.М.» - 48 находится в диапазоне 25 – 75-го ранга, что соответствует *андрогинному фенотипическому полу*.

**Другой пример** использования разработанного алгоритма определения фенотипического пола на борцах высокой квалификации обоого биологического пола. С использованием разработанного решающего правила (уравнение 1 и 3) проведена диагностика фенотипического пола (борцов) испытуемых. Результаты представлены в «Таблице 3».

**Таблица 3** Определение фенотипического пола борцов мужчин и женщин с использованием разработанной методики Мартиросова Э.Г., Семенова М.М., Мартиросовой К.Э.

Категории	Вольная борьба	
	муж. n=132	жен. n=170
	% n	% n
Ярко выраженная фемининность	-	-
Фемининность	-	-
Андрогинность	38	55
Маскулинность	44	41
Ярко выраженная маскулинность	18	4
Всего	100	100

Из «Таблицы 3» следует, что у борцов – мужчин обнаружено 38% андрогинных, 44% маскулинных и 18% сильно выраженных маскулинных типов. У женщин - борцов 55% андрогинных, 41% маскулинных, 4% сильно выраженных маскулинных. Таким образом, предложенный способ определения фенотипического пола, позволяет относить любого вновь обследованного, с учетом его морфофункциональных показателей, не зависимо от биологического пола, к одному из 5-ти фенотипических классов (типов).

С целью сравнения результатов определения фенотипического пола по нашей методике (Мартиросов Э.Г., Семенов М.М., Мартиросова К.Э.), и Сандры Бем, дополнительно обследованы 32 сильнейших борцов – женщин 17-25 лет, членов сборной команды России по женской вольной борьбе.

В результате проведенного теста Сандры Бем, установлено, что все женщины - борцы относятся к *андрогинному* классу.

Оценка фенотипов по методике Мартиросова Э.Г., Семенова М.М., Мартиросовой К.Э. обнаружила: андрогинных-50%, маскулинных- 44%, ярко выраженных маскулинных - 6% (Таблица №4)

**Таблица 4** Сравнительные результаты оценки фенотипического пола борцов-женщин по Сандре Бем и по методике (Мартиросова Э.Г., Семенова М.М., Мартиросовой К.Э.)

Категории	Вольная борьба женщины			
	С. Бем		Мартиросов Э.Г. Семенов М.М. Мартиросова К.Э.	
	n=32	%	n=32	% n
Ярко выраженная фемининность	-	-	-	-
Фемининность	-	-	-	-
Андрогинность	32	100	16	50
Маскулинность	-	-	14	44
Ярко выраженная маскулинность	-	-	6	6
Всего	32	100	32	100

То есть, оценки фенотипического пола борцов-женщин по Сандре Бем и по разработанной нами способу, не совпадают. Наш морфофункциональный подход оказался более чувствительным, с точки зрения фенотипизации.

#### Заключение

Предложен новый, авторский способ определения фенотипического пола по морфофункциональным показателям, приоритет Роспатента № 2016105985 от 20.02.2016. Способ определения фенотипического пола человека основан на использовании морфофункциональных показателей, разработанного решающего правила и отнесения испытуемого, с учетом его рассчитываемого индивидуального значения, в один из пяти классов центильной шкалы, которому он соответствует в зависимости от выраженности феминности, андрогинности или маскулинности. Коэффициент множественной корреляции определяемого фенотипического пола с выделенными предикторами равен  $R=0,91$ ; коэффициент детерминации равен  $R^2=0,83$ . Надежность определения фенотипического пола и отнесения индивидов в один из классов очень высокая и составляет 83%.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека: Учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским и биологическим специальностям / Агаджанян Н.А., Торшин В.И., Торшин В.И., Власова В.М.; 2-е издание, исправленное.- М.: РУДН, 2001.- 408с.
2. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. М.: Издательская фирма «КРУК», 1998. 416 с.
3. Алексеев В.П. Адаптация и наследственность / В.П.Алексеев // Окружающая среда и здоровье человека. -М.: Наука, 1979. - С.69-79.
4. Алексеева Т.И. Адаптивные процессы в популяциях человека. – М.: МГУ,1986. 216 с.
5. Алексеева Т.И. Биологические аспекты изучения адаптации у человека / Т. И.Алексеев //Антропология 70-Å годов: Доклады симпозиума/МГУ. –М.,1972.- С.18-20.
6. Афиногенова С. В. Биологический и психологический пол в связи с профессиональными и спортивными интересами в подростковом и юношеском возрасте: Автореф. дис. ...канд. наук. СПб, 2007.

7. Ахметов И.И. Молекулярная генетика спорта. М.: Советский спорт, 2009, 267 с.
8. Бутовская М.Л., Веселовская Е.В., Година Е.З., Анисимова (Третьяк) А.В., Силаева Л.В. Морфофункциональные и личностные характеристики мужчин спортсменов как модель адаптивных комплексов в палеореконструкциях // Вестн. Моск. ун-та. Сер. XXIII. Антропология, 2011. № 2. С. 4–15
9. Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз, 1941. 368 с.
10. Дерябин В.Е. Морфологическая типология телосложения мужчин и женщин. М., 2003. Рук. деп. в ВИНТИ № 9 - В2003.
11. Ильин Е.П. Дифференциальная психофизиология мужчины и женщины / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург : Питер, 2003. – 544 с.
12. Ильин Е.П. Психология индивидуальных различий / Е.П. Ильин. – Санкт-Петербург: Питер, 2004. – 701 с.
13. Ильин Е.П. Пол и гендер. – СПб.: Питер, 2010. – 688 с.
14. Мартиросов Э.Г. Методы исследования в спортивной антропологии. М. ФиС, 1982, 200 с.
15. Мартиросов Э.Г. Соматический статус и спортивная специализация: автореф. дисс. ... докт. биологич. наук: 03.00.14: / Мартиросов Эдуард Георгиевич; МГУ. – М., 1998. – 80 с.
16. Мартиросов Э.Г., Руднев С.Г., Николаев Д.В. Применение антропологических методов в спорте, спортивной медицине и фитнесе. М. Изд. «Физическая культура», 2010, 120 с.
17. Мартиросов Э.Г., Семенова М.М., Мартиросова К.Э. Способ определения фенотипического пола по морфофункциональным показателям / приоритет Роспатента № 2016105985 от 20.02.2016
18. Погольша В. М. Личное влияние и поло-ролевой стереотип // Ананьевские чтения-97: Тезисы научно-практической конференции. — СПб., 1997. — С. 132-133.
19. Таслер Е. Социально-психологические особенности женщин, ориентированных на профессионально-трудовую деятельность в условиях эмиграции. В сб.: Психологические проблемы русских эмигрантов в Германии. СПб., 2001. С. 93–114.
20. Хайрулин Р.М. Линейные зависимости значений пальцевого (2В:4D) индекса у лиц мужского пола. // Вестник Московского университета: Серия XXIII Антропология №2/2011, С. 16-24.
21. Халафян А.А., STATISTICA 6. Статистический анализ данных. 3-е изд.: Учебник. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.
22. Хрисанфова, Е.Н. Конституция и биохимическая индивидуальность человека / Е.Н. Хрисанфова. М.: Изд-во МГУ, 1990. - 153 с.
23. Чижова Е. А., Особенности полоролевой идентификации у подростков с нарушениями поведения: Сб. статей по материалам лучших дипломных работ выпускников факультета психологии СПбГУ 2005 года. СПб., 2005. С. 145–150.
24. Baumrind D. Are androgynous individuals more effective persons and parents? // Child Development, 1982, v. 53, p. 44-75.
25. Beaton et al., Digit ratio (2D:4D) salivary testosterone and yandedntss // Laterality. 2010.N 20.P.1-20)
26. Bem S. L. The measurement of psychological androgyny // Journal of Consulting and Clinical Psychology. 1974. V.42. P. 165–172)

27. Christiansen K., Knussmann R. Androgen levels and components of aggressive behavior in men // *Hormones and Behavior*. 1987. 21. P. 170-180.
28. Erhard et al, A.A & Meyer-Bahlburg H.F.L (1981) Effects of prenatal sex hormones on gender-related behavior. *Science*, 211, 1312-1318.
29. Green et R. al., *Sexual identity conflicts in children and adults*. -N.-Y.: Basic Books, 1974. - 327 p.
30. Ickes W. Traditional gender roles: Do they make, and then break, our relationships? // *J. of Social Issues*, 1993, v. 49, p. 71-85.
31. Lau Sing, *Sex Role Orientation and Domains of Self-esteem*. *Sex Roles*, 1989. 21: 415-422.
32. Matiegka J. The testing of physical efficiency // *Am.J. Phys. Antropol.* 192. V.4, №3. P. 1-6
33. Manning J. T., Scutt D., Wiulson J., Lewis-Jones D.I. The Ratio of 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> Digit Length: a predictor of Sperm Numbers and Levels of Testosterone, LH and Estrogen // *Human Reproduction*. 1998. N 13. P. (Manning J. T., Scutt D., Wiulson J., Lewis-Jones D.I. 1998 3000-3004
34. Manning J.T. *Digit ratio: A pointer to fertility, behavior and health*. N.J. Rutgers University Press, 2002. 312 p.
35. McIntyre M.H. The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action // *Reprod.Diagn. Endocrinol.* 2006. 4.Publ.10.)
36. Orlofsky J. L. Sex-role orientation, identity formation, and self-esteem in college men and women // *Sex Roles*, 1977, v. 3, p. 561-575.
37. Spence J., Helmrich R. *Masculinity and femininity: Their psychological dimensions, correlates, and antecedents*. Austin, TX, Texas University Press, 1978.

## THE METHOD OF DETERMINING THE PHENOTYPIC GENDER OF THE PERSON

**Martirosov EG**, *Academy of Natural Sciences, D.S.C.N., Professor, E-mail: mgfso\_martirosov@mail.ru*

**Semenov MM**, *chief specialist. E-mail: muradin-81@mail.ru*

**Martirosov KE** *chief specialist, E-mail: karma28@mail.ru*

**Fomin A**, *Head of the Department: fomin57@mail.ru*

*Moscow city fizkulturno-sports Association (MGFSO) Moskomspor Moscow  
Department of medical and biological support*

### Abstract

Differences between men and women in abilities, behaviour, professional activity and family life, are studied as a complex psycho physiological problem involving biological, psychological and social aspects. For the absolute figure is traditionally accepted biological gender. However, as the experience of practice and available publications, the greatest effect may not give a direct comparison between biological genders, and a comparison of similarities and differences between the phenotypic genders, taking into account - the severity of masculinity, femininity and androgyny. It is also known that the phenotypic gender is reflected in the behavior of individuals in their personal values, character, adaptation abilities, the choice of professional and sports activities, etc. Therefore, reliable

diagnosis of the phenotypic gender of the person is extremely relevant to explain the behavior of individuals, the inclinations, the decisions of individualization of training, education, sports selection, choice of adequate sport, professional activities, etc.

The aim: developing reliable, devoid of the shortcomings of other approaches, method of determining the phenotypic gender of the person are examined 283 people (158 men and 125 women-students, undergraduates, graduate students of Moscow universities), leading a healthy lifestyle, not engaged in professional sports. The age of patients was in the range of 18-35 years, mean age 26,3 years).

Used methods: anthropometry (Bunak V. V., 1941, Martirosov E. G., 1982). Was determined body size, body proportions, composition body mass - Matiegka, 1921, also used bio impedance analysis of the main fractions of body mass (Martirosov E. G., Nikolaev D. V., Rudnev S. G., 2006,) was shot visio metrics indicators (Vital capacity, dynamometry of hands, and dead lift strength). Total in each subject was determined by 245 different indicators of morpho-functional development. Used equipment: *anthropometer* Martin, *a stout pair of compasses*, (Switzerland), *medical electronic scales* accurate to 10 grams, *plain the tape, calliper Lange* (USA), *bioelectrical impedance analysis* was used *analyzer ABC-01 "Medass", Russia,* *hand and back muscles dynamometry, dry spirometer.*

The results: proposed method of determining the phenotypic gender of the person based on the use of informative, integrative morpho-functional indicators developed decision rules and the classification of the subject, taking into account it was calculated the individual values in one of five classes centile scale to which it corresponds, depending on the severity of femininity, androgyny or masculinity. The reliability of the determination of phenotypic gender and the classification of individuals in one of the classes is very high - 83%.

We have proposed a new author's method of determining phenotypic gender of morpho-functional indicators, the priority of Rospatent No. 2016105985 from 20.02.2016. The method of determining the phenotypic gender of the person based on the use of morphological and functional indicators developed decision rules and the classification of the subject, taking into account it was calculated the individual values in one of five classes' centile scale to which it corresponds, depending on the severity of femininity, androgyny or masculinity. The coefficient of multiple correlation the phenotypic gender determined with the selected predictors is  $R=0,91$ ; the coefficient of determination is  $R^2=0,83$ . The reliability of the determination of phenotypic gender and the classification of individuals in one of the classes is very high at 83%.

**Keywords:** *phenotypic gender, femininity, masculinity, androgyny, the indices of morpho functional development, men, women, wrestlers*

### References

1. Agadzhanyan N.. Fundamentals of human physiology: a Textbook for University students enrolled in medical and biological specialties / Agadzhanyan N. A. Torshin V. I., Torshin V. I., Vlasova V. M.; 2nd edition, revised.- M.: PFUR, 2001.- 408 P.
2. Agadzhanyan N. A. Marachev A. G., Bobkov, G. A., Ecological physiology of humans. M.: Publishing firm "KRUK", 1998. 416 p
3. Alekseev V. P. Adaptation and heredity / Alekseev V. P. // Environment and human health. - M.: Nauka, 1979. - P. 69-79.
4. Alekseeva T. I., Adaptive processes in human populations. – M.: MGU, 1986. 216 p.

5. Alekseeva T. I., Biological aspects of the study of adaptation in humans / T. I. Alekseev //the Anthropology Of 70 Å years: papers from the Symposium/MSU. –M.,1972.- P. 18-20.
6. Afinogenova S. V. Biological and psychological gender in connection with the professional and sporting interests in adolescence and early adulthood: Abstract dis. kand. Sciences. SPb, 2007.
7. Akhmetov, I. I. Molecular genetics of sport. M.: Soviet sport,2009,267 p.
8. M. L. Butovskaya, E. V. Veselovskaya, Godina, E. Z., Anisimova (Tretiak) A. V., Silaeva L. V. morpho-functional and personal characteristics of male athletes as a model of adaptive complexes in paleo reconstruction // Vestn. Mosk. Univ. Ser. XXIII. Anthropology, 2011. No. 2. S. 4-15
9. Bunak V. V. Anthropometry. Moscow: Moscow, 1941. 368.
10. Deryabin V. E. Morphological typology physique of men and women. M., 2003. Hands.DEP.in VINITI No. 9 - 2003.
11. Il'in E. P. Differential psychophysiology of man and woman / E. P. Ilyin. – Saint Petersburg : Piter, 2003. – 544 p.
12. Il'in E. P the Psychology of individual differences / E. P. Ilyin. – St. Petersburg: Peter, 2004. – 701 p.
13. Il'in E. P. Sex and Gender. – SPb.: Peter, 2010. – 688 p
14. Martirosov E. G. The research methods in sports anthropology. M. Fiss, 1982, 200 p.
15. Martirosov E. G. Somatic status and sports specialization: Abstract Diss. ... doctor. Biological sciences: 03.00.14: / Martirosov Eduard G.; MSU. – M., 1998. – 80 p.
16. Martirosov E. G., Rudnev S. G., Nikolaev D. V. The application of anthropological methods in sport, sports medicine and fitness. M. Ed. "Physical culture" ,2010,120 p.
17. Pogolsha V. M. Personal influence, and sex-role stereotype // ananievskiy read-97: Abstracts of scientific-practical conference. — SPb., 1997. — P.132-133.
18. Tasler E. Social and Psychosocial characteristics of women-centric vocational and career abroad. . Psychological problems of Russian emigrants in Germany. SPb., 2001. P. 93-114.
19. Khairulin R. M. Linear dependence of the values of the digit (2B:4D) index in males. // Herald of Moscow University: Series XXIII Anthropology No. 2/2011, Pp. 16-24.
20. Khalafyan A. A., TATTS 6. Statistical analysis of data. 3-e Izd.: Tutorial. M.: OOO "Binom-Press", 2007. 512 p.
21. Khrisanfova, E. N. Constitution and biochemical individuality of the person / E. N. Chrisanfova. M.: Izd-vo MGU, 1990. 153 p.
22. Chizhova E. A., Features of gender role identification in adolescents with behavioural disorders: Sat. articles on materials of the best diploma works of graduates of the faculty of psychology St. Petersburg state University, 2005. SPb., 2005. P. 145-150.
23. Baumrind D. Are androgynous individuals more effective persons and parents? // Child Development, 1982, v. 53, p. 44-75.
24. Beaton et al., Digit ratio (2D:4D) salivary testosterone and yandedntss // Laterality. 2010.N 20.P.1-20)
25. Bem S. L. The measurement of psychological androgyny // Journal of Consulting and Clinical Psychology. 1974. V.42. P. 165–172)
26. Christiansen K., Knussmann R. Androgen levels and components of aggressive behavior in men // Hormones and Behavior. 1987. 21. P. 170-180.
27. Erhard et al, A.A & Meyer-Bahlburg H.F.L (1981) Effects of prenatal sex hormones on gender-related bahavior. Science, 211, 1312-1318.

28. *Green et R. al.*, Sexual identity conflicts in children and adults. -N.-Y.: Basic1. Books, 1974. - 327 p.
29. *Ickes W.* Traditional gender roles: Do they make, and then break, our relationships? // J. of Social Issues, 1993, v. 49, p. 71-85.
30. *Lau Sing*, Sex Role Orientation and Domains of Self-esteem. Sex Roles, 1989. 21: 415-422.
31. *Matiegka J.* The testing of physical efficiency // Am.J. Phys. Antropol.192. V.4, №3. P. 1-6
32. *Manning J. T., Scutt D., Wiulson J., Lewis-Jones D.I.* The Ratio of 2<sup>nd</sup> to 4<sup>th</sup> Digit Length: a predictor of Sperm Numbers and Lewels of Testosterone, LN and Estrogen // Human Rtproduction. 1998. N 13. P. (Manning J. T., Scutt D., Wiulson J., Lewis-Jones D.I. 1998 3000-3004
33. *Manning J.T.* Digit ratio: A pointer to fertility, behavior and health.N.J. Rutgers University Press, 2002. 312 p.
34. *Mclntyre M.H.* The use of digit ratios as markers for perinatal androgen action // Reprod.Diol. Tndjcrinol. 2006. 4.Pabl.10.)
35. *Orlofsky J. L.* Sex-role orientation, identity formation, and self-esteem in college men and women // Sex Roles, 1977, v. 3, p. 561-575.
36. *Spence J., Helmrich R.* Masculinity and femininity: Their psychological dimensions, correlates, and antecedents. Austin, TX, Texas University Press, 1978.