

57
А-26



На правах рукописи

П. Н. БАШКИРОВ

УЧЕНИЕ О ФИЗИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА

Краткое изложение (реферат) опубликованной в 1962 г.
монографии на ту же тему, представляемой автором
на соискание ученой степени доктора биологических наук

ИЗДАТЕЛЬСТВО МОСКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА • 1967

Представляемая на соискание ученой степени доктора биологических наук монография на тему «Учение о физическом развитии человека»¹ ставит перед собой задачу систематизировать отдельные вопросы учения о физическом развитии человека с теоретической и практической точек зрения. С таких позиций учение о физическом развитии человека не получило должного освещения в литературе. Почти все имеющиеся в этой области работы затрагивают лишь частные вопросы учения о физическом развитии человека. Те же немногочисленные работы, которые освещают его в более широком аспекте устарели или напечатаны в изданиях малодоступных для широкого круга специалистов. Поэтому учение о физическом развитии человека в освещении, отвечающем современному его состоянию, является достоянием лишь ограниченного круга специалистов. Большая часть последних принуждена довольствоваться или отрывочными сведениями о современном состоянии учения о физическом развитии человека или пользоваться устаревшими данными. Вышедшие за последние годы работы как отечественных, так и иностранных авторов по существу не меняют положения, так как посвящены также частным вопросам учения о физическом развитии человека. Такое положение не может не препятствовать движению учения о физическом развитии человека должным образом вперед и диктует необходимость для устранения отмеченных помех предпринять ряд мер, к числу которых следует отнести публикацию специальных работ.

Руководствуясь соответствующими соображениями, автор и предпринял попытку восполнить пробел, преимущественно по тем вопросам учения о физическом развитии человека, которые не получили окончательного своего решения. Сюда относятся: формулировка понятия «физическое развитие», выбор и разграничение признаков, определяющих физическое развитие, методы его оценки и др. Все эти вопросы могут получить должное освещение

¹ П. Н. Башкиров. Учение о физическом развитии человека. Изд-во МГУ, 1962, стр. 340.

296261

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Казахской ССР

только на основе опыта пройденного пути учения о физическом развитии человека, анализа современного его состояния и согласования теоретических его вопросов с практическими. Именно в таком разрезе и построена наша работа.

Будучи антропологом, автор сосредоточил свое внимание преимущественно на антропологической стороне учения о физическом развитии человека и только по мере своих сил остановился на вопросах, входящих в круг ведения других областей знания. Работа состоит из следующих глав:

I. Теоретические предпосылки к учению о физическом развитии человека.

II. Исторический очерк учения о физическом развитии человека.

III. Методы оценки индивидуального физического развития.

IV. Функциональные и прочие свойства организма как признаки физического развития.

V. Методы оценки группового физического развития.

В основу работы положены литературные источники, включающие работы автора, опубликованные ранее, а также некоторые антропометрические материалы, собранные самим автором или при его ближайшем участии различными коллективами².

В Советском Союзе физическому развитию человека придается важное значение не только с точки зрения клинических или санитарно-гигиенических вопросов, но и с точки зрения тех мероприятий, которые воплощены в задачах неуклонного повышения материального и культурного благосостояния населения. Установлено, что помимо факторов биологического порядка, на

² В дополнение к имеющимся по этому поводу указаниям в монографии, отметим, что автор принимал участие в значительной части работ Института антропологии МГУ по сбору материала по физическому развитию рабочих различных профессиональных групп, в период времени с 1924 по 1931 г., указанных в монографии на стр. 108. При его участии был собран материал, включающий не менее 14 000 наблюдений по взрослым мужчинам.

Работы в 1935—1936 гг. в профконсультациях Москвы, автор исследовал физическое развитие не менее, чем у 4 000 детей и подростков обоего пола.

В 1938 г. под руководством автора Институт антропологии был собран материал по физическому развитию взрослых женщин г. Москвы, в количестве, превышающим 1500 наблюдений. Он лег в основу работы Е. С. Алексеевой (совместно с автором) на тему «Нормы физического развития женщины русской национальности в период времени, предшествовавший войне» (Рукопись, 1947, хранящаяся в Институте антропологии).

С 1931 по 1941 г. автор принимал участие в сборе морфологического материала, являющимся по своему характеру близким или смежным с материалами по физическому развитию человека и включающим не менее 12 000 наблюдений, среди которых около 250 наблюдений по объему и удельному весу тела взрослых мужчин и детей. Большая часть этих материалов была собрана Институт антропологии в связи с вопросами антропологической стандартизации (см. п. 10, стр. 85, а также стр. 270 и 273 нашей монографии).

Значительная часть указанных материалов была собрана в условиях экспедиционных работ, в разных местах Советского Союза. Автор принимал участие в работах 15 экспедиций.

физическое развитие оказывают влияние и факторы социальные, в частности экономические. Вот почему уровень физического развития населения может рассматриваться как один из показателей условий его существования и служить неким критерием значения тех мероприятий, которые предназначены к осуществлению указанных выше задач. Особо важное значение учение о физическом развитии человека приобретает в настоящее время, в связи с все возрастающим вниманием, уделяемым вопросам спорта, физического воспитания молодежи и т. д.

После того, как было установлено, что состояние физического развития человека помимо факторов биологического порядка зависит также от социальных факторов, исследования в этой области знания пошло, преимущественно по линии охвата все большего количества популяций, относящихся к различным социальным, профессиональным и прочим группам. Для практических целей изучение физического развития человека в таком разрезе конечно необходимо. Но чрезвычайное увлечение сбором такого материала привело к тому, что на протяжении многих лет ряд теоретических вопросов учения о физическом развитии человека был отодвинут на второй план, в результате чего некоторые из них остались недостаточно освещенными и до сих пор. Даже само понятие «физическое развитие» не получило четкой формулировки, и разные исследователи трактуют его различно. Мы считаем, что четкая формулировка понятия «физическое развитие» имеет важное значение не только для теоретических вопросов учения о физическом развитии человека, но и для практических, поскольку способствовало бы правильному выбору тех признаков, которые подлежат диагностике при оценке физического развития, и вместе с тем предопределила бы весь смысл проводимых в этой области работ. Характерно, что врачи, в ведении которых главным образом и находится проблема физического развития человека, в большинстве случаев вообще не задаются вопросом, что следует понимать под физическим развитием человека, и рассматривают его как нечто само собой разумеющееся.

Мы понимаем под физическим развитием (следуя за концепцией В. В. Бунака) тот комплекс морфо-функциональных свойств организма, который в конечном итоге определяет запас его физических сил. При таком понимании оно становится неким мерилем физической дееспособности организма. «Само собой разумеется, что здесь речь идет об анализе физической дееспособности, как чисто физиологического явления, а не о «работе» или «труде», определяемых целым рядом сложнейших факторов не только биологического порядка, но и социального» (Бунак, 1940).

Различают групповое физическое развитие, под которым подразумевают физическое развитие группы людей — коллективов, и индивидуальное физическое развитие, под которым подразумевают физическое развитие отдельных индивидуумов. В приложении к отдельным группам или к населению в целом физическое разви-

тие в том смысле, в каком оно сформулировано выше, приобретает известное значение как один из элементов производительных сил страны. В связи с этим возникает вопрос, следует ли запас физических сил организма рассматривать как длительную его стадию или как одномоментный эффект, характеризующий его как *status praesens*. Само собой разумеется, что физическое развитие в первой и во второй интерпретациях неадекватно. В первом случае оно мыслится более широко и поэтому, казалось бы, должно заслуживать большего внимания. Однако методика его диагностики по этому признаку отсутствует — обстоятельство, которое заставляет довольствоваться характеристикой физического развития только как *status praesens*. Хотя это и суживает практическую сущность учения о физическом развитии человека, но не считается с этим, в силу отсутствия указанной методики, нельзя. Выработка такой методики как для оценки индивидуального, так и группового физического развития, по нашему мнению, должна быть одной из очередных задач учения о физическом развитии человека.

Оценка физического развития человека обычно производится по трем тотальным размерам тела: его длине, обхвату груди и весу. Хотя эти признаки считались наиболее важными признаками физического развития чуть ли не на всем протяжении истории учения о физическом развитии человека, смысл, который им придавался в прежние времена, был иной, чем теперь. Так, длине тела некогда придавалось самостоятельное значение, обозначающее «до некоторой степени массу сильных костей и мышц, способных развивать достаточную механическую работу» (А. П. Доброславин, 1885). Отсюда следовало: чем выше человек, тем организм крепче, а стало быть и физическое развитие лучше. Однако такой взгляд на длину тела с течением времени изменился. В качестве показателя крепости организма длина тела стала рассматриваться только в сочетании с другими признаками физического развития — с обхватом груди и весом. Обхвату груди когда-то приписывали значение показателя объема легких, а весу тела — показателя упитанности организма. Иное значение всем этим признакам придается в настоящее время. Так, весу тела придается значение как показателю массы тела, его соотношению с обхватом груди (при исключении длины тела) — как показателю плотности тела, а соотношению обхвата груди с длиной тела — как показателю формы тела. (Бунак, 1940). Конечно, такая интерпретация массы, плотности и формы тела является условной, в особенности плотности тела. Для точной характеристики ее требуются дополнительные данные — значения удельного веса тела. При прочих равных условиях, физическое развитие будет тем выше, чем масса и плотность тела будут больше. О значении формы тела будет указано ниже.

Признавая в качестве основных признаков физического развития массу, плотность и форму тела, определяемых на практике

соотношением длины тела, обхватом груди и весом, мы вместе с тем, следуя за рядом другим исследователей, считаем, что ограничиться при оценке физического развития анализом только этих признаков, свидетельствующих в конечном итоге о структурно-механических свойствах организма, далеко не всегда возможно. Мы считаем, что наряду с указанными признаками нужно определять и некоторые другие, в первую очередь функциональные признаки, в частности функциональную конституцию, а у детей и подростков, кроме того, признаки, определяющие их возрастную-половую дифференцировку, как-то: осанку, развитие вторичных половых признаков и др.

Выше было отмечено, что на физическое развитие оказывают влияние как биологические, так и социальные факторы. Особенно большое влияние социальные факторы оказывают на физическое развитие детей. Под влиянием их у детей и подростков могут происходить изменения не только в абсолютных величинах тотальных размеров тела, но в сроках возрастную-половую дифференцировки.

Необходимо отметить, что влияние отдельных факторов на состояние физического развития организма не всегда улавливается с достаточной ясностью. Одна из причин этого — применение недостаточно точных методов оценки физического развития, что в первую очередь относится к установлению взаимоотношения между длиной тела, обхватом груди и весом. Когда-то это взаимоотношение устанавливалось при помощи индексов.

Индексы, иначе указатели физического развития, представляют собой соотношения отдельных антропометрических признаков, выраженных в априорных математических формулах. Разные индексы включают разное число признаков. Благодаря несложности вычислений и достаточной наглядности цифровых выражений индексы когда-то пользовались большей популярностью и как метод оценки физического развития находили применение в течение многих десятилетий. При составлении индексов большая часть авторов исходила из представления, что размеры тела человека по отношению друг к другу изменяются изоморфно, т. е. пропорционально. В действительности же такие соотношения между размерами тела человека составляют скорее исключение, чем правило. Многие антропометрические признаки, даже и те, которые ориентированы в одной плоскости, часто изменяются гетероморфно-непропорционально. Как показали специальные исследования (А. И. Ярхо, 1924; В. В. Бунак, 1937), при изменении одного из признаков индекса последний в одних случаях может уменьшаться, в других — увеличиваться, в третьих случаях оставаться постоянным. Индекс остается постоянным в тех случаях, когда отношение средних арифметических величин слагающих его признаков равняется коэффициенту приращения одного из них по другому, т. е. когда $\frac{M_y}{M_x} = R \frac{y}{x}$. Такое равенство выводится из

уравнения регрессии типа $y = a + bx$ или $m_y = M_y + (m_x - M_x) \cdot R \frac{y}{x}$ и имеет место в том случае, когда $m_y - R \frac{y}{x} m_x = M_y - R \frac{y}{x} M_x = 0$, т. е. когда $M_y = R \frac{y}{x} M_x$ или $\frac{M_y}{M_x} = R \frac{y}{x}$. Подобное равенство представляет собой исключение, обычно же $\frac{M_y}{M_x} >$ или $< R \frac{y}{x}$.

Если $\frac{M_y}{M_x} > R \frac{y}{x}$, то при увеличении признака x индекс уменьшается, если же $\frac{M_y}{M_x} < R \frac{y}{x}$, то при тех же условиях индекс увеличивается.

Таким образом, взаимоотношения между отдельными признаками индекса в известных случаях могут оказаться одинаковыми и при разных цифровых значениях индекса и, наоборот, разными при одних и тех же его цифровых значениях и т. д. При таких условиях цифровые значения индексов теряют свое конкретное содержание и практическое их значение становится излишним. Включая в себе разное число признаков, причем нередко неравнозначного порядка в отношении биологической их сущности, многие индексы часто оказываются и взаимопроверочными друг другу.

Индекс как метод оценки физического развития должен быть признан пройденным путем в науке. И не случайно на смену ему были выдвинуты другие методы оценки физического развития, из которых наибольшую известность получил так называемый «метод Мартина» (1925). По Мартину, физическое развитие индивидуума сравнивается с физическим развитием той группы, к которой он относится. Для этого составляются специальные «оценочные» или «нормативные» таблицы, включающие значения отдельных признаков физического развития. Каждый признак делится на 7 категорий, в основе градаций которых лежит среднее квадратическое отклонение (σ) данного признака. Так, к категории «средних» величин или к «норме» Мартин относит все величины, лежащие в пределах $\pm 1/2\sigma$ от средней арифметической величины (M), к категории «ниже средней» — все величины, лежащие в пределах от $M - 1/2\sigma$ до $M - \sigma$, к категории «низкой» — все величины от $M - \sigma$ до $M - 2\sigma$, к категории «очень низкой» — все величины, лежащие ниже 2σ . Категории признака, относящиеся к значениям выше средних, укладываются в тех же границах,

¹ M_y — средняя арифметическая величина одного из признаков индекса; M_x — средняя арифметическая величина другого признака индекса; $R \frac{y}{x}$ — коэффициент приращения признака y по признаку x ; m_x — заданная величина признака x ; m_y — искомая величина признака y .

но располагаются от средней арифметической величины в противоположную сторону.

В. Г. Штефко (1929) считал целесообразным увеличить понятие «нормы» признака до величин, лежащих в диапазоне $\pm\sigma$ от M . Соответственно этому им изменены и границы прочих категорий признака, а именно: к категории «ниже средней» им отнесены величины, лежащие в пределах не от $M - 1/2\sigma$ до $M - \sigma$, как это имеет место у Мартина, а в пределах от $M - \sigma$ до $M - 2\sigma$, к категории «низкой» — все величины, лежащие ниже 2σ , к категории «выше средней» — все величины, лежащие в пределах от $M + \sigma$ до $M + 2\sigma$, к категории «высокой» — все величины, находящиеся за пределами $+2\sigma$. Таким образом, Штефко выделил в каждом признаке не 7 категорий, как это делает Мартин, а только 5 категорий. Соответственно этому, физическое развитие подразделяется также на 5 категорий: «низкое», «ниже среднего», «среднее», «выше среднего» и «высокое». Каждая отдельная категория физического развития устанавливается в зависимости от комбинаций абсолютных значений длины тела, обхвата груди и веса тела. Штефко и ряд его учеников считают целесообразным при характеристике физического развития выделить длину тела и оценку физического развития производить на фоне тех ее значений, которые входят в понятие «средних» ее величин, «ниже средних» и т. д. В соответствии с этим можно наметить ряд формулировок в квалификации степени физического развития, как, например: «физическое развитие низкое при низкой длине тела», «физическое развитие низкое при длине тела выше средней», «физическое развитие среднее при длине тела ниже средней» и т. д.

Метод Мартина (с дополнениями Штефко) и оценке индивидуального физического развития, по сравнению с методом индексов, представляет собой определенный шаг вперед, но он все же не свободен от ряда неточностей и требует внесения существенных поправок. Главный недостаток его заключается в том, что он не учитывает интеркомпонентной связи между признаками и в качестве мерила их изменчивости использует только итоговое среднее квадратическое отклонение — σ . Вместе с тем, итоговое среднее квадратическое отклонение может служить мерилем изменчивости только для свободных, т. е. не связанных друг с другом признаков. При оценке же физического развития, рекомендуются признаки рассматривать не изолированно один от другого, а во взаимной связи. Правильное решение этого вопроса может дать метод корреляции или шкал регрессии.

Вопрос о применении метода корреляции (иначе шкал регрессии) в оценке индивидуального физического развития ставился на страницах научной литературы еще в середине 20-х годов. Основным смыслом этого метода первоначально сводился к выделению в качестве независимого и следовательно наиболее важного признака физического развития длины тела. Обхват же гру-

ди и вес рассматривались как производные длины тела. Оба они увязывались с длиной тела при помощи парной корреляции, с использованием уравнения регрессии типа $y = a + ax$. В дальнейшем наряду с парной корреляцией, рядом исследователей, было предложено использовать также множественную корреляцию с уравнением регрессии типа $z = a + ax + cy$, где x — длина тела, y — обхват груди, z — вес тела. Соответственно этому за мерилло изменчивости принимается: у длины тела итоговое среднее квадратическое отклонение (σ); у обхвата груди — частное квадратическое отклонение (σ_R) и у веса тела — среднее квадратическое отклонение множественной регрессии (S_{123}).

Руководствуясь этими параметрами, и следует дифференцировать длину тела, обхват груди и вес на ряд категорий. Следуя за Штефко, мы считаем целесообразным длину тела и обхват груди делить на 5 категорий: «низкую», «ниже средней», «среднюю», «выше средней» и «высокую». За границы категорий можно принять целые значения или известные доли указанных выше параметров. В качестве таковых по соображениям, высказываемым ниже, мы принимаем 1,34 их значений. Таким образом, в «среднюю» категорию длины тела попадут все величины, лежащие в пределах $\pm 0,67\sigma$ (или $\pm 2/3\sigma$) от M ; в категорию «ниже средней» — все величины, лежащие в пределах от $M - 0,67\sigma$ до $M - 2\sigma$; в категорию «низкую» — все величины, лежащие за пределами $M - 2\sigma$; в категорию «выше средней» — все величины, лежащие в пределах от $M + 0,67\sigma$ до $M + 2\sigma$ и т. д. Пользуясь уравнением регрессии типа $y = a + ax$, нетрудно найти для каждого значения длины тела средние значения обхвата груди. «Средними» значениями обхвата груди для данной длины тела будут служить все величины его, укладываемые в пределах $\pm 0,67\sigma_R$ от M_2 , где M_2 — средняя арифметическая величина обхвата груди для данной длины тела, вычисленная по уравнению регрессии. Значениями «ниже средних» будут величины, укладываемые в пределах $M_2 - 0,67\sigma_R$ до $M_2 - 2\sigma_R$ и т. д.

Чтобы избежать слишком большого числа комбинаций длины тела, обхвата груди и веса, мы считаем возможным вес подразделить на 3 категории: «низкую», «среднюю» и «высокую», руководствуясь при этом величиной среднего квадратического отклонения множественной регрессии веса по длине тела и обхвату груди одновременно. Сообразно этому «средними» значениями веса для любых значений длины тела и обхвата груди будут служить все его величины, укладываемые в пределах $M_3 \pm 0,67 S_{123}$. «Низкими» — все величины, лежащие ниже $M_3 - 0,67 S_{123}$ и «высокими» — все величины, лежащие выше $M_3 + 0,67 S_{123}$.

Что касается подразделения физического развития на отдельные категории, то следуя в этом вопросе также за Штефко, мы

⁴ M_2 — средняя арифметическая величина веса, соответствующая данным значениям длины тела и обхвата груди.

ограничиваем их число 5-ю, выделяя физическое развитие «низкое», «ниже среднего», «среднее»; «выше среднего» и «высокое».

Подведение физического развития под ту или иную его категорию у каждого исследуемого субъекта и представляет собой основной смысл оценки индивидуального физического развития, являющейся среди прочих вопросов учения о физическом развитии человека одним из наиболее важных его практических аспектов.

Согласно указанным выше положениям, предложенным Мартином, индивидуальную оценку физического развития следует производить по «нормативным» таблицам, приуроченным к конкретным популяциям (возрастным, половым, территориальным и др.). Данные таких таблиц должны служить отправными пунктами для сравнительной характеристики физического развития индивидуума с физическим развитием той группы, к которой он относится. Примером такой «нормативной» таблицы, в основу которой положен метод множественной корреляции, может служить следующая:

Таблица 1
Нормативная таблица оценки индивидуального физического развития (группа N)

Категория	Длина тела (x) (см)	Обхват груди (y) (см)						
		категория						
		низкая	ниже средней	средняя		выше средней	высокая	
	-0,34 σ_R	-2 σ_R	-0,67 σ_R	M_2	+0,67 σ_R	+2 σ_R	+3,34 σ_R	
Низкая	139	64,6	69,6	74,6	77,1	79,6	84,6	89,6
	141	65,1	70,1	75,1	77,6	80,1	85,1	90,1
	143	65,6	70,6	75,6	78,1	80,6	85,6	90,6
Ниже средней	145	66,1	71,1	76,1	78,6	81,1	86,1	91,1
	147	66,6	71,6	76,6	79,1	81,6	86,6	91,6
	149	67,1	72,1	77,1	79,6	82,1	87,1	92,1
Средняя	151	67,6	72,6	77,6	80,1	82,6	87,6	92,6
	153	68,1	73,1	78,1	80,6	83,1	88,1	93,1
	155	68,6	73,6	78,6	81,1	83,6	88,6	93,6
Выше средней	157	69,1	74,1	79,1	81,6	84,1	89,1	94,1
	159	69,6	74,6	79,6	82,1	84,6	89,6	94,6
	161	70,1	75,1	80,1	82,6	85,1	90,1	95,1
Высокая	163	70,6	75,6	80,6	83,1	85,6	90,6	95,6
	165	71,1	76,1	81,1	83,6	86,1	91,1	96,1
	167	71,6	76,6	81,6	84,1	86,6	91,6	96,6
	169	72,1	77,1	82,1	84,6	87,1	92,1	97,1
	171	72,6	77,6	82,6	85,1	87,6	92,6	97,6
	173	73,1	78,1	83,1	85,6	88,1	93,1	98,1

Уравнение регрессии для нахождения веса тела (в кг):
 $P = 0,336x + 1,113y - 89,184$; $S_{123} = 3,15$ кг.

В первой графе таблицы приведены наименования отдельных категорий длины тела. Во второй графе — соответствующие им — абсолютные значения длины тела, разбитые по величине равной $1,34\sigma^5$. В верхней строке приведены величины обхвата груди (y), также разбитые на отдельные категории. В шестой графе (M_2) приведены средние арифметические значения обхвата груди для данного значения длины тела, и вправо и влево от них — границы вариаций обхвата груди для данных значений длины тела в пределах $1,34$ частного среднего квадратического отклонения. Внизу таблицы приведено уравнение множественной регрессии веса по длине тела и обхвату груди. Тут же значится среднее квадратическое отклонение множественной регрессии веса для любых значений длины тела и обхвата груди.

Применение «нормативных» таблиц сводится к определению эмпирических значений длины тела, обхвата груди и веса среди содержащихся в них теоретических значений последних. Если, например, длина тела, обхват груди и вес окажутся среди величин, значащихся в «нормативной» таблице «средними», то физическое развитие отмечается как «среднее» при средней длине тела. Если же длина тела и обхват груди окажутся в группе «средних», а вес будет отставать от данных значений длины тела и обхвата груди более чем на $0,67 S_{123}$, то физическое развитие в большинстве случаев должно получить оценку «ниже среднего при длине тела средней». Аналогичную оценку физическое развитие получит и в том случае, если при той же длине тела будет отставать на соответствующую долю частного квадратического отклонения не вес, а обхват груди. Физическое развитие получит обратную оценку, т. е. «выше среднего при средней длине тела», если обхват груди и вес окажутся больше своих средних значений и т. д.

Пользуясь при оценке физического развития «нормативными» таблицами, в ряде случаев возможны и некоторые отступления от них, поскольку любые оценочные таблицы представляют собой лишь схемы соотношений признаков. Так известные коррективы и оценку физического развития могут внести особенности конституционного статуса исследуемого (об этом ниже) и др.

Считая метод множественной корреляции предпочтительным перед прочими методами оценки индивидуального физического развития, мы вместе с тем не можем не отметить то обстоятельство, что для нас остается неясным — какой из тотальных размеров тела (длина тела, обхват груди, вес), должен быть положен в основу этой корреляции, а следовательно, рассматриваться как независимый и наиболее важный признак физического развития. На протяжении почти всей истории учения о физическом развитии человека, в качестве такового признака признавалась длина тела. Однако

⁵ В целях экономии места, длина тела приводится с интервалом не в 1 см, как это принято на практике, а в 2 см.

достаточных аргументов для обоснования такого положения, по мнению некоторых исследователей, нет. Джини (С. Dini, 1939), касаясь методики оценки крепости организма при отборе в армию, отмечает, что в основу этой оценки просто «по традиции, никогда не подвергавшейся критике, везде и всюду брали в качестве основного признака длину тела, даже не думая, что можно было бы с таким же успехом брать за исходный пункт грудной периметр» или, добавим мы, — вес тела, как то предложил в свое время И. Я. Алфеев (1912).

Однако до сих пор за исходный пункт, а следовательно, и за наиболее важный признак физического развития берется длина тела. Пытаясь обосновать такое положение, Л. А. Сыркин (1948), например, пишет: «Рост (длина тела)... служит необходимым основанием для правильной оценки ряда других признаков физического развития. Без данных о росте, нельзя, например, правильно учитывать вес тела». Возникает вопрос, почему без данных о росте, нельзя правильно учитывать вес тела? Может быть, наоборот, без данных о весе нельзя учитывать рост? Этот вопрос имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение, так как определяя вес по росту или рост по весу, мы получили бы несогладуированные шкалы соответствия этих признаков, поскольку связь между ними, хотя и значительная, но все же не достаточно высокая. Аналогичные данные мы получили бы и для шкал соответствия этих признаков с обхватом груди. В связи с этим, мы предлагаем оценку всех трех тотальных размеров тела — длину тела, обхвата груди и веса производить не порознь, как это практикуется в настоящее время, а вместе, в их общей корреляционной связи, полагая, что каждый из них является одновременно как аргументом, так и функцией прочих размеров. Для решения этой задачи мы предлагаем применять упрощенный метод распределения численности сочетания трех признаков выработанный в 1952 г. М. В. Игнатьевым и А. В. Пугачевой⁶.

Смысл предлагаемого способа оценки физического развития сводится к тому, что оценка длины тела, обхвата груди и веса производится в зависимости от того, как часто те или иные сочетания этих признаков встречаются в действительности. Если они встречаются особенно часто и являются типичными для данной популяции, то их надо отнести к категории средних или к «норме». Соответственно этому и физическое развитие должно получить аналогичную оценку. Таким образом, предлагаемый нами метод оценки физического развития исходит из частоты сочета-

⁶ Мысль о целесообразности оценивать все три основных признака физического развития — длину тела, обхват груди и вес вместе, впервые была высказана упомянутым выше Джини. Однако автор ставит этот вопрос в крайне неясной, завуалированной форме, а предлагаемый им, так называемый «согладуированный» метод оценки признаков физического развития фактически сводит последние не к целостности, а к подчеркнутой их раздробленности, поскольку предусматриваемые шкалы соответствия признаков характеризуют сначала один признак по другому, а затем этот последний по первому и т. д.

ний величин тотальных размеров тела. Как и любой метод оценки физического развития, он в первую очередь связывается с понятием «нормы». К сожалению, в отношении морфологических признаков понятие «нормы» еще не получило окончательного решения, а имеющиеся в этом направлении взгляды условны. Единственно, что не вызывает сомнения это то, что «норма» не может быть канонизирована ни в направлении своей формы, ни в направлении своей величины; «норм» много, их столько, сколько можно выделить отдельных групп населения, по возрастным, половым, территориальным, эпохальным и другим признакам. «Норма» — варьирующее понятие, но где предел ее вариации — вопрос, который по существу остается нерешенным. В основу понятия «нормы» обычно кладется эмпирико-статистический критерий, включающий варианты, находящиеся в пределах $\pm 1 \sigma$ от средней арифметической величины (при нормальном распределении вариант) или известная доля σ от средней арифметической величины. Следуя за А. И. Ярхо (1924) и Хут (A. Huth, 1926), мы считаем целесообразным в качестве «нормы» признака считать все варианты его, лежащие в пределах $M \pm 0,67 \sigma$. Как известно, при нормальном распределении вариант, в пределах $M \pm 0,67 \sigma$ лежит 50% всех случаев. Прочие 50% всех случаев распределяются поровну: 25% в сторону меньших величин и 25% в сторону больших величин. Преимущество применения $0,67 \sigma$ перед остальными ее значениями заключается, в частности, в том, что при этих условиях получается возможность при разбивке признака на категории «ниже средней», «среднюю» и «выше средней», как это принято на практике, соблюдать между ними известную эквидистантность.

Распределение совокупности всех возможных сочетаний размеров трех признаков представляет собой объем некоего эллипсоида. Внутри его можно выделить ряд других эллипсоидов с тем же центром, но вмещающих то или иное число сочетаний, например, эллипсоид, включающий 50% всех возможных сочетаний (что для одного признака соответствовало бы вариантам в пределах $\pm 0,67 \sigma$ от средней арифметической величины). Такие сочетания должны быть приняты за «средние», соответственно чему и физическое развитие должно получить оценку «среднее». Если же данные сочетания не укладываются в пределы 50% всех встречаемых случаев, а находятся в диапазоне от 50 до 95,5% (что применительно для одного признака было бы равносильно его величинам, находящимся в пределах от $\pm 0,67 \sigma$ до $\pm 2 \sigma$ от средней арифметической величины), то физическое развитие должно получить оценку как «выше» или «ниже» среднего в зависимости от абсолютных значений сочетающихся признаков. Если абсолютные величины сочетающихся признаков будут выше средних, то физическое развитие попадет в категорию «выше средней», если же ниже средних, то физическое развитие попадет в категорию «ниже средней» и т. д.

Для определения предельных значений трех признаков, падающих на эллипсоид, требуются сложные и трудоемкие вычисления, но практически это может быть упрощено благодаря составленным для этого особым таблицам или номограммам. Построение таблиц и номограмм изложено в специальных статьях А. В. Пугачевой (1956, 1962). Как пользоваться ими при оценке физического развития, в нашей монографии отводится значительное место. Здесь же, в целях экономии места, мы ограничимся описанием определения относительной численности сочетаний трех признаков лишь при помощи номограмм.

Чтобы определить относительную численность сочетания трех признаков, предварительно отыскивается, так называемый, критерий вероятности сочетания этих признаков — χ^2 (хи квадрат). Для его вычисления, на прилагаемых номограммах 1, 2, и 3 отыскиваются три вспомогательные величины (см. ниже). Такие номограммы (как и указанные выше таблицы) должны быть приурочены к конкретным популяциям. Номограммы в схематическом виде в качестве примеров, приурочены к некоей популяции, характеризующейся: длиной тела в 164,80 см, обхватом груди в 85,25 см и весом тела в 59,36 кг.

Номограмма № 1 (рис. 1) содержит данные для нахождения вспомогательной величины (Θ_{12}) при сочетании длины тела (1) и обхвата груди (2). Она состоит из ряда эллипсов с цифровыми обозначениями, которые и представляют собой искомые вспомогательные величины Θ_{12} . Абсолютные значения длины тела и обхвата груди приведены: для первого признака — на горизонтальных шкалах, для второго признака — на вертикальных шкалах. Значения длины тела до 164 см нанесены с внутренних сторон осей шкал, от 165 см — с наружных. Значения обхвата груди, соответствующие длине тела до 164 см, отыскиваются на внутренних сторонах вертикальных шкал, а значения обхвата груди, равные длине тела от 165 см и выше — на наружных их сторонах.

Номограммы № 2 и 3 построены по тому же принципу, что и номограмма № 1, и приурочены: номограмма № 2 (рис. 2) — к отысканию вспомогательной величины (Θ_{13}) при сочетании длины тела (1) и веса (3), а номограмма № 3 (рис. 3) — к отысканию вспомогательной величины (Θ_{23}) при сочетании обхвата груди (2) и веса (3). Они состоят из ряда гипербол с цифровыми обозначениями, которые и представляют собой соответствующие вспомогательные величины (Θ_{13} и Θ_{23}).

Пусть требуется оценить физическое развитие субъекта, имеющего длину тела в 163 см, обхват груди в 86 см и вес в 63 кг. Для этого:

1. По номограмме № 1 определяется вспомогательная величина Θ_{12} . Это делается путем проведения вертикальной линии из точек, соответствующих пометке 163 горизонтальных шкал, до пересечения ее с линией, проведенной горизонтально из точек, отвечающих пометке 86 вертикальных шкал. Точка пересечения обеих

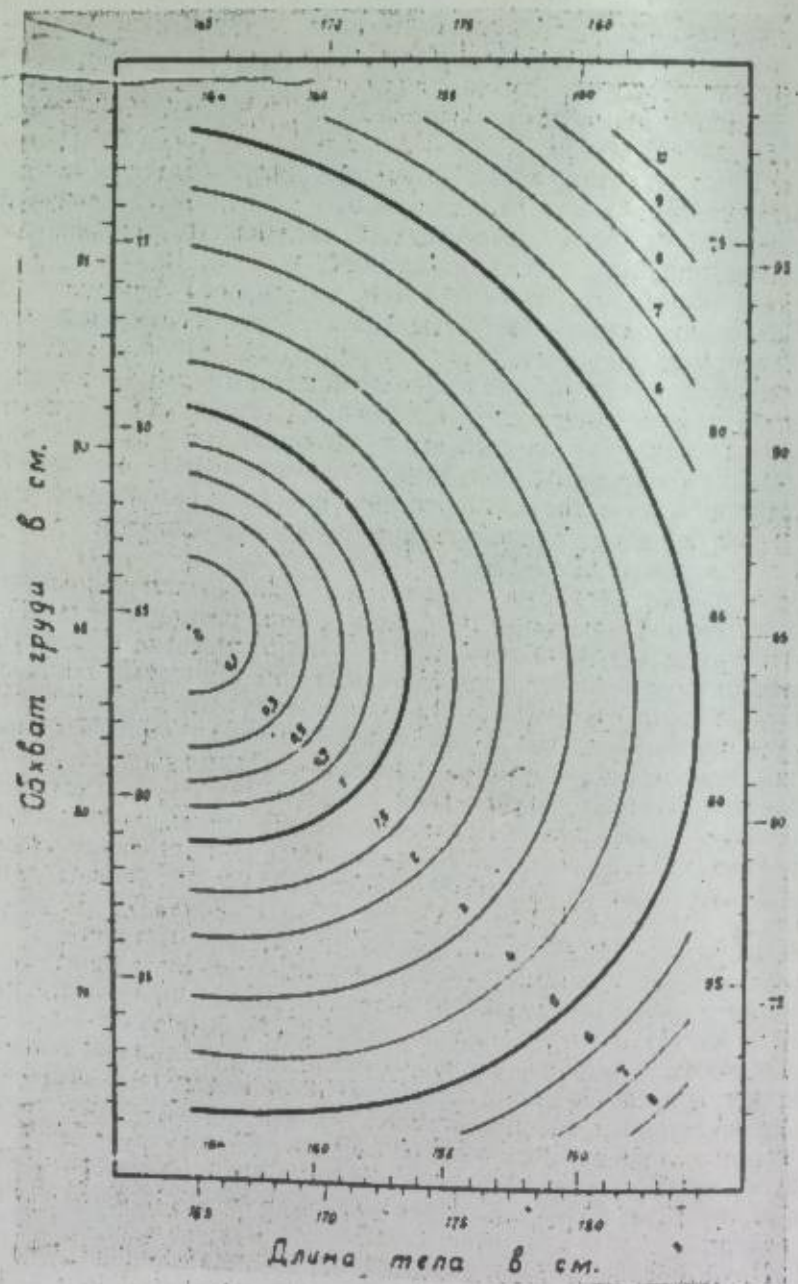


Рис. 1. Номограмма № 1 для нахождения вспомогательной величины (H_{12}) при сочетании длины тела (1) и обхвата груди (2).

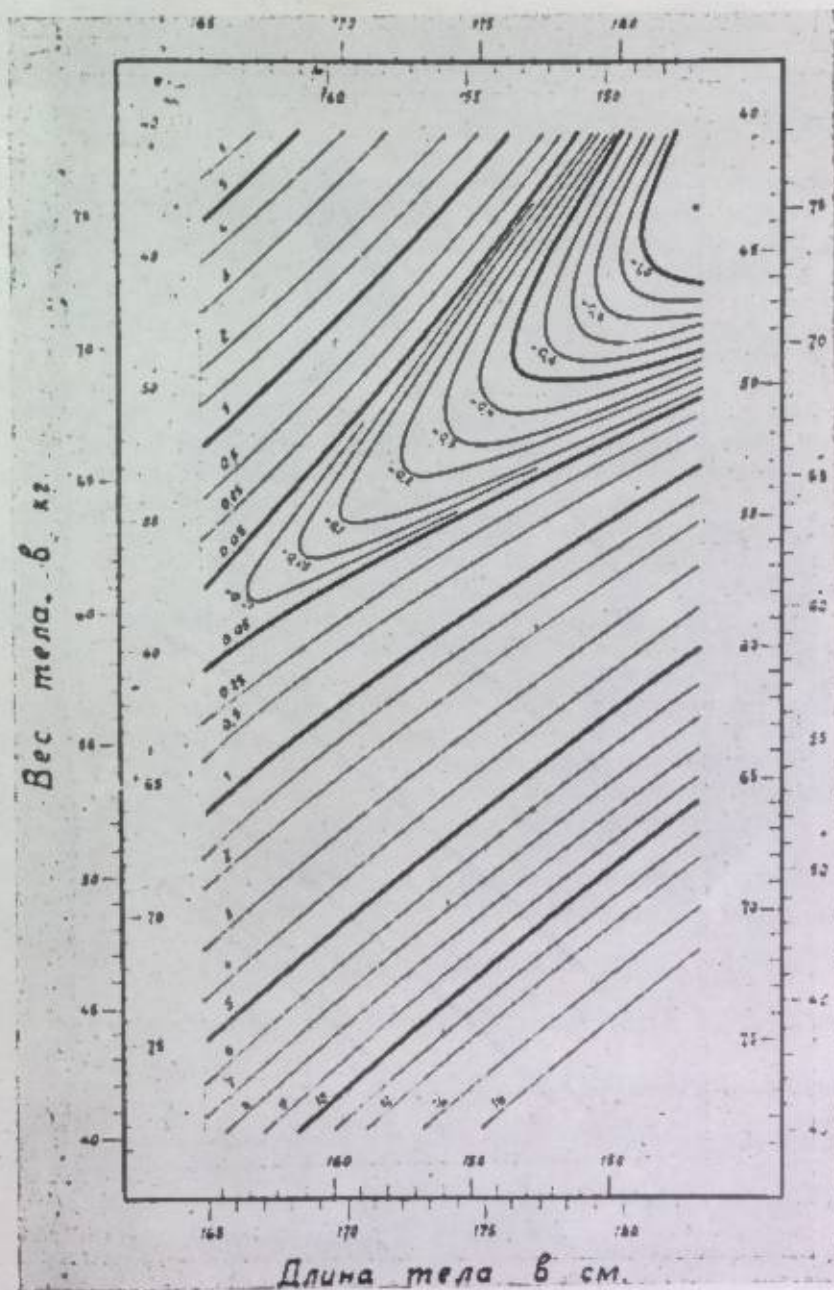


Рис. 2. Номограмма № 2 для нахождения вспомогательной величины (H_{13}) при сочетании длины тела (1) и веса (3).

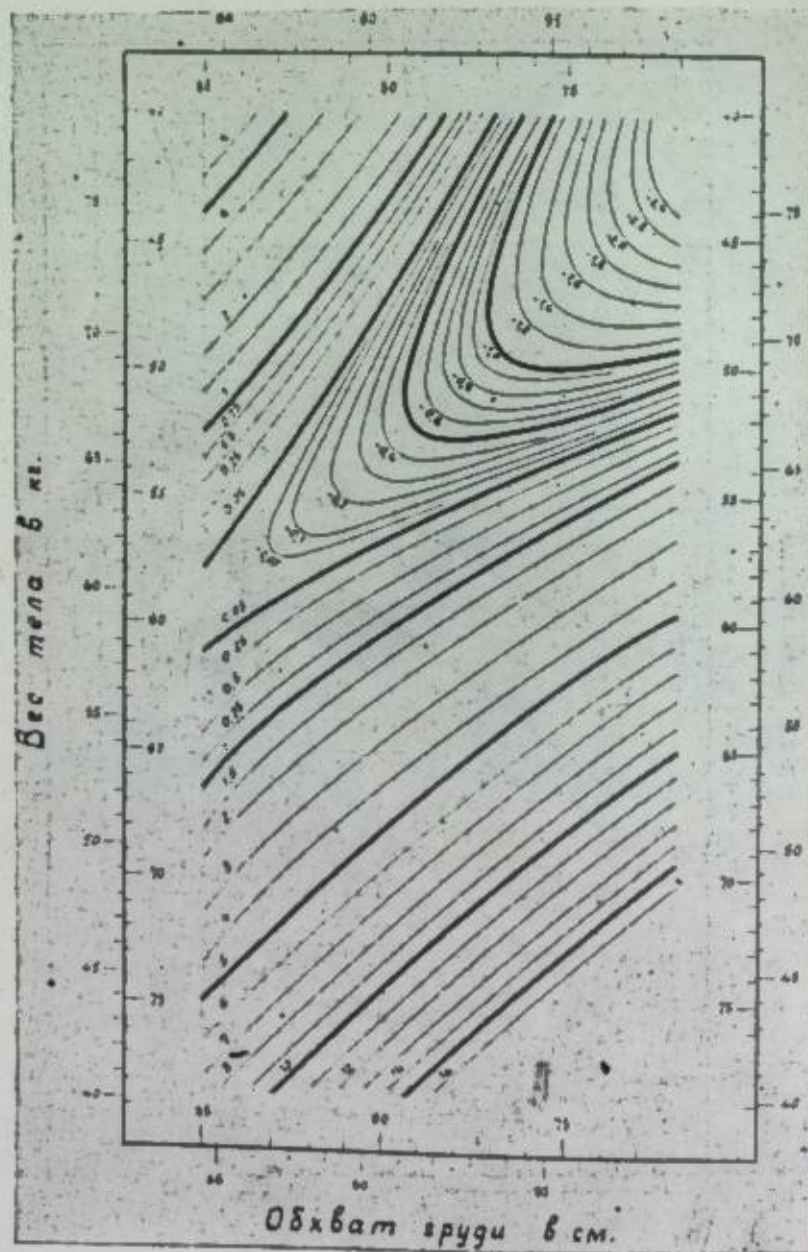


Рис. 3. Номограмма № 3 для нахождения вспомогательной величины (θ_{23}) при сочетании обхвата груди (2) и веса (3).

линий будет находиться на одном из эллипсов номограммы или в промежутках между ними. В нашем примере она будет находиться между точкой 0 (нуль) и эллипсом с цифровым обозначением 0,1 и приблизительно соответствовать эллипсу с обозначением 0,06. Это число и будет искомой вспомогательной величиной θ_{12} .

2. По номограмме № 2 определяется вспомогательная величина θ_{13} . Здесь поступают также, как и в предыдущем случае: из пометки 163 горизонтальных шкал проводится вертикальная линия до пересечения ее с горизонтальной линией, проведенной из пометки 63 вертикальных шкал. Точка пересечения этих линий и определит искомую вспомогательную величину θ_{13} . Нетрудно видеть, что она находится между гиперболическими линиями с цифровыми обозначениями 0,5 и 1,0 и расположена ближе к первой, чем к последней. Мы принимаем ее за величину, равную 0,6.

3. По номограмме № 3 определяется вспомогательная величина θ_{23} . Поступая так же, как и в предыдущих случаях, мы получаем искомую величину, равную 0,12.

4. Все три вспомогательные величины складываются и получаемая сумма удваивается. В нашем примере удвоенная сумма вспомогательных величин равна 1,56. Она и представляет собой параметр распределения сочетания трех признаков (χ^2).

5. По таблице вероятности (табл. 2) отыскивается вероятность сочетания признаков $P(\chi^2)$ для данного значения χ^2 . Для χ^2 в 1,56 она равна 0,32. Это значит, что относительная численность трех признаков, для которых χ^2 не превышает 1,56, составляет 32% всех возможных сочетаний. А так как понятие «средних» сочетаний укладывается, согласно принятому нами положению, в более широком диапазоне, включающем до 50% всех сочетаний, то данное сочетание, как находящееся внутри этого предела, должно быть отнесено к категории «средней», соответственно чему и физическое развитие должно получить оценку как «среднее».

Второй пример: длина тела равна 175 см, обхват груди 83 см и вес 61 кг.

1. По номограмме № 1 находим вспомогательную величину θ_{12} . Она равна 1,50.

2. По номограмме № 2 находим вспомогательную величину θ_{13} . Она равна 0,70.

3. По номограмме № 3 находим вспомогательную величину θ_{23} . Она равна 0,43.

4. Сумма всех трех вспомогательных величин равна 2,63. Удвоенная сумма, т. е. χ^2 , равна 5,26.

5. Критерию χ^2 в 5,26 соответствует вероятность, приблизительно равная 0,842. Это значит, что данное сочетание длины тела (175 см), обхвата груди (83 см) и веса (61 кг) находится внутри предела, охватывающего 84,2% всех возможных сочетаний. Так как к «среднему» физическому развитию мы относим все сочета-

296261

Центральная научная
Библиотека
Академии наук Казахской ССР

Таблица 2

Таблица вероятностей $P(\chi^2)$ сочетаний трех признаков: длины тела, обхвата груди и веса. $1 - P(\chi^2, 3)^*$

χ^2	P	χ^2	P	χ^2	P
0,0	0,003	2,1	0,449	5,2	0,842
0,1	0,008	2,2	0,468	5,4	0,855
0,2	0,022	2,3	0,487	5,6	0,867
0,3	0,040	2,4	0,506	5,8	0,878
0,4	0,060	2,5	0,525	6,0	0,888
0,5	0,081	2,6	0,543	6,2	0,898
0,6	0,104	2,7	0,560	6,4	0,906
0,7	0,127	2,8	0,576	6,6	0,914
0,8	0,151	2,9	0,593	6,8	0,921
0,9	0,175	3,0	0,608	7,0	0,928
1,0	0,199	3,1	0,624	7,5	0,942
1,1	0,223	3,2	0,638	8,0	0,954
1,2	0,247	3,4	0,666	8,5	0,963
1,3	0,271	3,6	0,692	9,0	0,971
1,4	0,295	3,8	0,716	9,5	0,977
1,5	0,318	4,0	0,739	10,0	0,981
1,6	0,331	4,2	0,759	11,0	0,988
1,7	0,363	4,4	0,779	12,0	0,993
1,8	0,385	4,6	0,796	13,0	0,995
1,9	0,407	4,8	0,813	14,0	0,997
2,0	0,428	5,0	0,828	15,0	0,998

* По Е. Е. Слуцкому (1950).

ния, находящиеся в пределах 50% всех случаев, а к физическому развитию «ниже» и «выше» среднего — сочетания, находящиеся вместе со «средними» сочетаниями в пределах 95,5% всех случаев, то на долю первых должны приходиться все сочетания, находящиеся в пределах от 50 до 95,5%. В нашем примере сочетания, находящиеся в пределах 84,2% всех случаев, как раз к таковым и относятся.

Следовательно, физическое развитие при длине тела в 175 см, обхвате груди в 83 см и весе в 61 кг должно быть отнесено к категориям «ниже» или «выше» среднего, смотря по тому, соответствуют ли абсолютные значения сочетающихся признаков друг другу или нет, превосходят ли они средние величины этих признаков в данной популяции или оказываются меньше последних и т. д. В нашем примере обхват груди и вес отстают от длины тела (или все равно, длина тела преобладает над данными значениями обхвата груди и веса). Такое сочетание признаков не может считаться благоприятным в смысле оценки физического развития, почему последнее и должно быть отнесено к категории «ниже средней». Направление отклонения веса (выше или ниже при данных сочетаниях длины тела и обхвата груди) легко установить положением точки пересечения линий, определяющих ве-

личину θ на номограммах № 2 и 3. Внутренняя шкала веса идет, возрастая сверху вниз; если точка пересечения упадет выше некоторой серединой (между 0,05 и 0,05) линии номограммы, то вес следует оценивать как пониженный, если же точка окажется ниже этой линии, то вес — повышенный. Внешняя шкала идет в обратном направлении, и оценка отклонения веса соответственно изменяется.

Следует отметить, однако, что некоторые сочетания длины тела, обхвата груди и веса при значительных отклонениях от средних величин, могут потребовать в своих оценках известных коррективов, которые в нашей монографии излагаются. Но последние должны иметь место в очень ограниченном числе случаев.

Спрашивается — во всех ли случаях метод распределения численности сочетаний признаков может быть применен на практике. Следует отметить, что этот метод, как и метод корреляции в том виде, в каком мы его изложили выше, а также, как он описывается другими авторами под названием «метода шкал регрессии», может быть применен только в условиях нормального распределения сочетающихся или коррелируемых признаков. При наличии же отклонений от нормального распределения признаков и как следствие этого, возможного нарушения прямолинейной связи между ними, пользоваться обычными параметрами корреляции было бы рискованно. В таких случаях следовало бы вводить известные коррективы в параметры корреляции, что значительно бы затруднило использование указанных методов оценки физического развития.

Как показали специальные исследования, антропометрические признаки, в том числе длина тела, обхват груди и вес, располагаются по кривым, близким к нормальным (М. В. Игнатъев, 1951, 1959). Это дает право считать, что связь между ними прямолинейна. Однако, такой вывод справедлив в отношении преимущественно взрослого населения. Что же касается детей, то имеются указания, свидетельствующие об известных отклонениях от нормального распределения признаков, выражающихся главным образом в плосковершинности и асимметрии кривых. А priori этого и надо было ожидать, поскольку детский организм, находясь в периоде роста, в разные отрезки времени растет неодинаково. Если отрезки времени будут значительными, то и различия в процессах роста между начальными и конечными их стадиями будут большими. Они будут меньше, если взятые отрезки времени будут меньше, и т. д. В соответствии с изложенным возникает вопрос, не являются ли указанные отклонения от нормального распределения признаков у детей результатом несоответствия их морфологического возраста с паспортным. Положительный ответ на этот вопрос дают исследования Д. И. Арон (1956), М. И. Корсунской (1956), М. В. Игнатъева (1958).

Для устранения ненормального распределения признаков у детей в первую очередь следует уменьшить их возрастной диапазон

и разработку морфологических признаков производить не по одно-годовалому возрастному интервалу, как это принято на практике, а по более дробному. Не предвещая вопроса, какой он должен быть для детей разного возраста, вместе с тем очевидно, что у детей младших возрастов, он должен быть более дробным, чем у детей старших возрастов. В качестве методических предпосылок для решения этого вопроса могут быть использованы положения, рекомендуемые М. В. Игнатьевым (1958), которые мы в своей монографии излагаем.

Выше было отмечено, что ограничиться при оценке физического развития характеристикой только структурно-механических свойств организма, каковыми является масса, плотность и форма тела, определяемые на практике соотношениями длины тела, обхвата груди и веса, не всегда представляется возможным. Наряду с этими признаками, следует учитывать и некоторые функциональные особенности организма. Необходимость в этом чувствовалась чуть ли не с самого начала возникновения учения о физическом развитии человека. Ряд исследователей в качестве дополнительных признаков физического развития стал рассматривать жизненную емкость легких, экскурсию грудной клетки, силу отдельных мышечных групп и др. Особое место в оценке физического развития некоторые исследователи отводят функциональной конституции, под которой, следуя за В. В. Бунаком, мы понимаем те особенности телосложения, которые связаны со специфической и в первую очередь с биохимической жизнедеятельностью организма. В таком понимании конституции, ее значение в определении степени физического развития не вызывает сомнения. Но значение жизненной емкости легких, экскурсии грудной клетки и силы отдельных мышечных групп, как дополнительных признаков физического развития, остается во многом неясным. Между тем, все эти признаки в качестве показателей степени физического развития рассматриваются в литературе уже в течение многих десятков лет. За это время почти никто, за исключением единичных исследователей, не подверг критическому анализу значения этих признаков как показателей степени физического развития, и в качестве таковых они продолжают рассматриваться многими авторами и в настоящее время. Однако вопрос о значении этих признаков как показателей степени физического развития, если понимать последнее в том смысле в каком оно сформулировано выше — дискуссионный. Он требует специального анализа, что и будет сделано ниже.

Возвращаясь к конституции человека, следует отметить, что в основе ее диагностики у большинства исследователей лежит особый морфологический критерий, имеющий важное значение не только для характеристики конституционального статуса, но и для характеристики физического развития, поскольку позволяет подвести под последнее качественно новую биологическую базу, основывающуюся в первую очередь на тех особенностях биохимической жиз-

недеятельности организма, которые связаны с углеводно-жировым, водно-минеральным и белковым обменом веществ. Именно эти процессы обмена веществ откладывают свой отпечаток на внешней форме человека особенно сильно, обуславливая разные степени жировотложения и развития мышц. Учет этих важнейших стигм конституции, может внести в оценку физического развития существенные коррективы. Так, при прочих равных условиях, но при мускульной конституции, для которой характерна степень развития мышц средняя или выше средней, физическое развитие в большинстве случаев получит оценку лучшую, чем при торакальной или дегестивной конституциях, при которых степень развития мышц обычно понижена. При дигестивной конституции, кроме того, значительно повышена степень жировотложения, что не только не благоприятствует крепости организма, но, наоборот, в большинстве случаев оказывает на него отрицательное влияние (В. В. Горниевская, 1935; С. М. Лейтес, 1948).

Из имеющихся конституционных схем, для целей оценки физического развития, наиболее приемлемыми мы считаем для мужчин 2-ю схему Бунака, для женщин — схему Галанта, для детей и подростков обоего пола — схему Штефко. Хотя эти схемы и не лишены известных недостатков и с рядом положений теоретического порядка, выдвигаемых их авторами нельзя согласиться (это относится к схемам Галанта и Штефко), тем не менее применение их с известными коррективами (они указаны в нашей монографии), дает положительный эффект в оценке индивидуального физического развития.

Что касается схемы Галанта, то от предлагаемых нами коррективов, (исключение «психических» стигм, признаков, не относящихся к конституции и др.) она не только не проигрывает, но в методическом и методологическом отношении значительно выигрывает. Правда, при исключении некоторых признаков, она до некоторой степени теряет свою стройность. Однако одна из наиболее важных ее черт, заключающаяся в том, что предусмотренные в ней конституциональные типы располагаются в известной морфологической преемственности, остается в силе и при исключении соответствующих признаков. Указанное расположение типов выгодно отличает схему Галанта от схем других авторов и дает возможность охватить ею максимальное число конституциональных типов женщин.

Небольшие поправки, которые мы предлагаем внести в конституциональную схему Штефко, не нарушают ее целостности, и она остается одинаково приемлемой как для мальчиков, так и для девочек. По количеству предусмотренных в ней конституциональных типов, четкости разграничения и дифференцировки в зависимости от эволютивных особенностей ей нет равной ни в отечественной ни в иностранной литературе. Вот почему, несмотря на более чем 35-летнюю давность, схема Штефко не только не потеряла практического значения, но продолжает сохранять

свое преимущество перед другими аналогичными схемами и в настоящее время. Наряду с «нормоэволютивными» типами она содержит и отклоняющиеся от них варианты в виде гипо- и гиперэволютивных типов вплоть до аномальных и патологических. Конституциональные типы Штефко, отображающие в себе важнейшие биологические свойства детского организма, как-то: рост (имеется в виду рост как физиологический процесс), особенности возрастано-половой дифференцировки и пр. представляют собой ценный вклад в учение о физическом развитии детей и подростков и всецело отвечают тем запросам в конституциональной диагностике, которые предъявляются при оценке физического развития. Отвечают своим задачам и предложенные В. Г. Штефко схемы таксификации степени развития вторичных половых признаков и стадии полового созревания. Во всяком случае для определения сходства или отличия морфологического возраста подростков от паспортного, схема Штефко более наглядна, чем схемы других авторов, в том числе и пользующаяся вниманием заграничной схема Целлера.

Само собой разумеется, что при прочих равных условиях, но при недостаточности или задержке возрастано-половой дифференцировки, физическое развитие индивидуума может быть снижено, однако насколько — вопрос, который в каждом отдельном случае должен решаться самостоятельно.

Выше было отмечено, что в качестве дополнительных признаков физического развития ряд исследователей рассматривает также жизненную емкость легких, экскурсию грудной клетки, силу отдельных мышечных групп и др.

Основным методом определения жизненной емкости легких, как известно, служит спирометрия. Однако этот метод является далеко не совершенным. Еще Ф. Ф. Эрнстман (1875) и А. Д. Доброславин (1885) указывали, что показатели спирометра зависят от многих приводящих моментов, в частности, от эмоционального состояния исследуемого, умения пользоваться прибором и т. д. Наряду с этим, наблюдения показывают, что при прочих равных условиях, емкость легких далеко не всегда оказывается большей у людей с лучшим физическим развитием. Нередко имеет место обратное явление — люди с худшим физическим развитием имеют большую емкость легких, чем люди с лучшим физическим развитием (В. И. Сергеев, 1929; Курниевич-Витчакова, R. Kurniewicz-Wilczakowa, 1937) и т. д.

Чем же объясняется несоответствие между физическим развитием и величиной жизненной емкости легких? Чтобы ответить на этот вопрос следует подчеркнуть, что жизненная емкость легких как признак физического развития привлекается рядом исследователей по существу для суждения о тех же особенностях грудной клетки, ради которых в свое время привлекался и обхват груди. Когда-то считалось, что крепость организма, помимо прочего, в значительной мере определяется количеством поглощаемого им

в единицу времени кислорода. А это зависит, по мнению исследователей, от объема легких, а следовательно, и от размеров грудной клетки, в частности, от ее обхвата. Однако в дальнейшем такое понимание значения обхвата груди для крепости организма подверглось изменению и в конечном итоге сложилось в том направлении, что обхват груди стали рассматривать как показатель не объема легких, а главным образом формы тела, если брать обхват груди в соотношении с длиной тела. Напомним, что форма тела, с точки зрения современного учения о физическом развитии, является одним из основных ингредиентов последнего. Такое изменение во взглядах на значение обхвата груди последовало, в частности, после того, как было замечено, что количество кислорода, поглощаемого организмом в единицу времени, зависит не столько от объема легких, сколько от потребности в нем самого организма.

Освещая этот вопрос, В. В. Бунак (1940) пишет: «ни объем вдоха, ни легочная вентиляция, а стало быть и не величина легких определяют количество поглощаемого кислорода. Оно регулируется иными факторами, главнейшими из которых является потребность тканей в кислороде или, говоря иначе, интенсивность окислительных процессов в самих клетках... Очевидно, что количество поглощаемого кислорода определяется не анатомическими особенностями дыхательных органов, а потребностью самих клеток организма». Из этого следует, что жизненная емкость легких, которую пытаются привлекать по существу к определению тех же свойств организма, ради которых в свое время привлекали и обхват груди, не отвечает своему назначению, поэтому включать ее в программу исследования физического развития, по нашему мнению, нет необходимости.

Кроме жизненной емкости легких, некоторые исследователи в качестве признака физического развития рассматривают и экскурсию грудной клетки. Она привлекается как показатель степени интенсивности обмена воздуха в легких. Один из инициаторов измерения экскурсии грудной клетки для характеристики физического развития человека Е. М. Идельсон (1887) по этому поводу пишет: «Уже *a priori* надо полагать, что чем лучше расширяется грудной ящик, тем энергичнее происходит обновление воздуха в легких». По мнению Идельсона, большая экскурсия грудной клетки «указывает не только на лучшее развитие грудного ящика и дыхательного аппарата, но также и на пропорциональность и крепость всего организма». Однако тот же исследователь и в той же работе, но несколькими строками ниже подчеркивает, что «измерение дыхательной экскурсии, как далеко не объективный способ исследования, может иметь лишь только ограниченное применение». Действительно, величина экскурсии грудной клетки, зависит от многих приводящих моментов, как то: волевого и эмоционального состояния исследуемого, несовершенства измерения признака лентой (П. П. Дьяконов, 1924) и т. д.

Мало того, как показывает практика даже при правильном определении абсолютная величина экскурсии грудной клетки не всегда оказывается большей у лиц с лучшим физическим развитием. Связывать это только с факторами эмоционального порядка вряд ли возможно. По-видимому, здесь играют роль и другие причины, в частности, те особенности организма, которые определяют его потребность в кислороде. Об этом речь шла выше при описании жизненной емкости легких. Там было отмечено, что «ни объем вдоха, ни легочная вентиляция, а стало быть и не величина легких не определяют количества поглощаемого кислорода... Очевидно, что количество поглощаемого кислорода определяется не анатомическими особенностями дыхательных органов, а потребностью самих клеток организма» (Бунак). Этот важный вывод лишает значения жизненной емкости легких как признака физического развития и заставляет рассматривать ее вне зависимости от последнего. Аналогичное заключение должно быть сделано, по нашему мнению, и в отношении экскурсии грудной клетки, которая по существу привлекается к определению тех же свойств организма, что и жизненная емкость легких, но как и последняя, в силу изложенного теряет свой практический смысл.

Кроме указанных функциональных признаков, многие исследователи в качестве показателя степени физического развития рассматривают и силу отдельных групп мышц. Основными приборами для измерения силы отдельных групп мышц служат различные типы динамометров. На их показания, как и на показания спирометров при измерении жизненной емкости легких или ленты при определении экскурсии грудной клетки сказывается волевое и эмоциональное состояние испытуемого. Это дало повод многим исследователям рассматривать динамометрию как крайне несовершенный способ определения силы отдельных групп мышц, а некоторым авторам прийти и к полному отрицанию ее научно-го значения (Р. Н. Рума, 1881).

То обстоятельство, что силовой эффект отдельных групп мышц (также как и величина жизненной емкости легких или экскурсии грудной клетки) зависит от волевого или эмоционального состояния испытуемого, может быть объяснено в свете тех положений учения И. П. Павлова, которые исходят из принципа единства психики, функции и сомы. Действительно, в отношении силы мышц, например, доказано, что ее изменения находятся под прямым воздействием «условнорефлекторных кортикальных импульсов» (К. М. Быков, 1950), и при нарушении условий эксперимента может измениться и силовой эффект. В связи с этим ряд авторов, по нашему мнению, делают совершенно правильный вывод, что исследование силы мышц нельзя проводить отвлеченно, что оно должно увязываться с факторами ситуации, в первую очередь с эмоциональным состоянием испытуемого и, кроме того, с учетом его заинтересованности в эксперименте.

Поскольку связь между показателями динамометров и дейст-

вительной силой мышц зависит от ряда обстоятельств, она обычно оказывается неполной. Такая же неполная связь имеет место также между силой одной группы мышц и силой других групп мышц, исследованных в одинаковых условиях и в одно время. Свидетельством этого могут служить наши данные (1958), касающиеся степени тесноты связи силы мышц, сгибающих ладонь и пальцы в кулак и разгибающих туловище в пояснице (становая сила). Связь между первой группой мышц и второй выражается средней степенью, коэффициент корреляции не превышает порядка 0,5. Коэффициент же корреляции между первой группой мышц правой и левой сторон тела равен 0,7. Однако и этот коэффициент корреляции меньше, чем можно было бы ожидать *a priori*.

Наши данные свидетельствуют, что помимо морфологической и функциональной асимметрии, верхним конечностям свойственна и динамическая асимметрия, выражающаяся в неполной связи между силами одноименных групп. Неполная связь между силами отдельных мышечных групп свидетельствует о том, что степень их развития, по-видимому, определяется факторами неодинакового порядка, в результате чего одна группа мышц получает относительно большее, другая — относительно меньшее развитие. Не учитывать это при оценке физического развития, в особенности спортсменов или лиц, занимающихся тяжелым физическим трудом, было бы ошибкой.

В целом мы не отрицаем значения силы отдельных мышечных групп для оценки физического развития человека, но как следует из изложенного, динамометрия, являющаяся основным способом измерений этой силы, представляет собой не простую операцию, как это кажется на первый взгляд. Наоборот, она связана с большими трудностями, которые могут быть преодолены при точном соблюдении всех правил ее применения и учета условий эксперимента. Только тогда динамометрические материалы могут иметь ценность и быть использованы для целей оценки физического развития. В противном случае лучше не обращаться к динамометрическим испытаниям, ибо они могут оказаться в известном диссонансе с другими показателями физического развития и тем самым затруднить его оценку.

Выше было отмечено, что из функциональных признаков, наиболее важными признаками для оценки физического развития, мы считаем функциональную конституцию. Однако конституциональная диагностика представляет собой достаточно сложное дело, почему и не всегда может быть реализована на практике. Она требует от исследователя большой квалификации и опыта, в особенности если учесть, что общего мнения в вопросе о том, какие признаки должны быть положены в основу характеристики конституции, нет. Причину этого следует искать в отсутствии единого понятия о сущности конституции. В том понимании конституции, которое мы изложили выше, наиболее важными ее признаками

будут: степень жировотложения и развития мышц. Однако способы определения этих признаков так же, как и ряд других конституциональных признаков, основывается на недостаточно точной методике — визуальной. В отношении жира и мышц такая методика не вскрывает их значения в общей массе тела, что для оценки физического развития важно. В самом деле, в большинстве случаев, при прочих равных условиях, физическое развитие будет тем выше, чем абсолютное или относительное значение мышечной ткани в общей массе тела будет выше и, наоборот, — ниже, если большее значение будет иметь жировая ткань. Вот почему в тех случаях, когда конституциональная диагностика затруднена, но в то же время требуется точная расшифровка состояния физического развития индивидуума (впрочем, как и во многих других случаях), наряду с конституциональной диагностикой было бы важно учитывать и такие морфологические особенности организма, как абсолютные массы жировой, мускульной и костной тканей в общей массе тела, а в ряде случаев и удельный вес тела человека.

На значение абсолютных или относительных масс жировой, мускульной и костной тканей в вопросах, касающихся учения о физическом развитии человека, указывается многими авторами. Для определения абсолютных значений жировой, мускульной и костной тканей существуют несколько методов. Из них наибольшую известность получил метод Матейки (J. Matiegka, 1921). Он основывается на косвенных показателях степени развития указанных признаков и пользуется специальными математическими формулами — модулями. Эти модули отображают не реальное выражение признаков, а только их условную меру. Но для оценки физического развития это не имеет существенного значения, поскольку в основе ее лежит метод сравнительной характеристики, при котором все недостатки модулей в одном случае, будут элиминироваться такими же недостатками их в другом случае.

Кроме метода Матейки для определения отдельных компонентов тела *in vivo* существуют и другие, как то: биохимический, рентгеноскопический и прочие. Они дают более точные результаты, чем методы, подобные методу Матейки, но применение их связано со специальным оборудованием и возможно только в стационарных условиях. Это ограничивает возможность их использования и заставляет при массовых исследованиях обращаться к другим методам, не требующим специального оборудования. К числу таких относится метод Матейки.

Метод Матейки, как и другие соответствующие методы, позволяет оценку абсолютных или относительных масс жировой, мускульной и костной тканей производить не в момент сбора материала, что является непеременимым условием при обычных способах оценки признаков физического развития, а впоследствии. Дело в том, что при обычных способах оценки физического развития, при которых учитываются не только тотальные размеры те-

ла, но и особенности функциональной конституции, все признаки последней, будучи определяемы описательным методом, регистрируются в виде условных категорий, правильно расшифровать которые впоследствии, вне поля зрения исследуемого не всегда представляется возможным. Вот почему, например, школа Штефко требует, чтобы конституциональная диагностика и оценка физического развития в целом производилась в присутствии самого исследуемого и фиксировалась бы как *status praesens* в буквальном смысле этого слова. Аналитические же методы, к которым относится и метод Матейки, исключают необходимость присутствия самого исследуемого в момент оценки степени развития отдельных компонентов тела, так как зарегистрированные в измерительном бланке цифровые значения этих признаков могут служить для их последующей характеристики вполне надежными и объективными показателями.

Зная абсолютные или относительные значения массы жировой, мускульной и костной тканей, можно с известной приближенностью определить и удельный вес тела — признак, дающий представление об одном из наиболее важных ингредиентов физического развития — плотности тела. Наряду с этим удельный вес тела дает возможность фракционировать вес тела *in vivo* на вес активной ткани, куда входит так называемая «тощая масса» и вода (К. П. Ханнина и Р. В. Чаговец, 1957), и «малоактивной» ткани — жир, что для специальных вопросов учения о физическом развитии человека (для клинической и спортивной медицины) имеет особое значение.

Учитывая трудности определения удельного веса тела у живого человека, некоторые исследователи предложили теоретические способы его нахождения, основывающиеся или на применении особых формул, куда входит ряд антропометрических признаков (В. Г. Мишневский, 1892; Шкерли, В. Skerly 1954) или на применении уравнения множественной регрессии удельного веса тела по относительным значениям массы жировой, мускульной и костной тканей (П. Н. Башкиров, 1954) или по толщине жировых складок (Паскейл, Гроссман и др., L. R. Paskale, M. L. Grossman, 1956). Согласно нашим данным (1962), средняя арифметическая величина удельного веса тела взрослых мужчин равна $1,044^1$), при среднем квадратическом отклонении равным 0,014. У детей и подростков мужского пола, средняя арифметическая величина удельного веса тела меньше, чем у взрослых мужчин и ориентировочно составляет: у 11—12-летних мальчиков 1,020, у 14—15-летних подростков 1,030 и т. д.

Физическое развитие будет тем выше, чем удельный вес тела больше. Если найденная величина удельного веса тела окажется в пределах средних его значений, то физическое развитие должно получить оценку сообразно данным значениям длины тела, обхва-

¹ При спокойном дыхании.

та груди и веса. Если же удельный вес тела окажется выше средних своих значений, то оценка физического развития для данных значений длины тела, обхвата груди и веса может быть повышена, или, наоборот, понижена, если удельный вес тела окажется ниже своих средних значений.

Выше было указано, что кроме плотности и массы тела, наиболее важным признаком физического развития является форма тела, которая на практике обычно определяется соотношением обхвата груди с длиной тела⁸. Считается, что долихоморфия (узкое сложение) является отрицательным показателем крепости организма, а брахиморфия (широкое сложение) — положительным. Такой взгляд находит свое подтверждение как в специальных наблюдениях, так и в житейских представлениях. Образную формулировку последним дает А. Архипов (1875), который в доказательство того, что лучшее физическое развитие сочетается с относительно большей окружностью груди, пишет: «Чем ниже рост, тем относительная окружность больше, и наоборот. Этим подтверждается народный голос, что самые крепкие люди — приземистые».

Усматривая важное значение для крепости организма форму тела, большая часть исследователей вместе с тем не давала этому факту объяснения. Можно было бы заранее предполагать, что меньшая крепость организма у узкосложенных людей есть причина того, что масса тела у них меньше, чем у широкосложенных. Однако, имея в виду, что при одной и той же массе тела, но при различной его длине, узкосложенные субъекты почти всегда оказываются менее крепкими, некоторые исследователи не довольствуются указанным объяснением и считают, что, кроме массы тела, здесь играют роль и другие факторы. Действительно, специальные наблюдения, произведенные рядом исследователей, в том числе В. В. Бунаком (1940) и нами (П. Н. Башкиров, 1958), показали, что у долихоморфных типов относительная величина поверхности тела (по отношению к весу) больше, чем у брахиморфных типов. Такое обстоятельство не может не обусловить в отправлениях организма известных особенностей, в ущерб его общему физическому статусу. В первую очередь, это должно сказаться на относительном повышении излучения тепла, вследствие чего организм принужден непродуманно затрачивать лишнюю энергию на компенсацию потерь. Уже это одно должно в той или иной степени обессиливать организм. Если сюда прибавить имеющиеся высказывания некоторых исследователей (Дрейер, D. Dreyer и др., 1911, Кауп, J. Kaup, 1926) об относительно меньших размерах внутренних органов у узкосложенных людей, то меньшая крепость организма у них становится вполне объяснимой. Физическая слабость организма при долихоморфии обус-

⁸ Форма тела может быть определена также соотношением ширины плеч с длиной тела или другим путем.

ловливается, однако, не только меньшим весом, приходящимся на единицу поверхности тела, но и несколько меньшей плотностью его, поскольку удельный вес тела у долихоморфных субъектов, как показали наши исследования (1958) в среднем оказывается меньшим, чем у субъектов мезоморфного типа, а у этих последних меньше, чем у субъектов брахиморфного типа. Таким образом, при долихоморфии, в отличие от брахиморфии имеет место относительно большая поверхность тела и меньшая его плотность. Это не может не отразиться на физической крепости организма, почему и указание, что «самые крепкие люди приземистые» (А. Архипов), должно быть признано как отвечающее действительности.

Практическая значимость формы тела для учения о физическом развитии человека заключается в том, что при наличии долихоморфии, оценка физического развития может быть понижена (при прочих равных условиях) или, наоборот, повышена, при наличии брахиморфии, при чем степень понижения или повышения оценки физического развития следует производить в зависимости от степени выраженности долихо- и брахиморфии, которые могут быть установлены разными способами. Некоторые из них с достаточной подробностью излагаются в нашей монографии.

Переходя к вопросу и методам оценки группового физического развития, следует отметить, что последние разработаны значительно хуже, чем методы оценки индивидуального физического развития. В течение долгого времени здесь также, как и при оценке индивидуального физического развития применялся метод индексов. В дальнейшем он был заменен методом сравнительной характеристики и оценка физического развития стала производиться в разрезе возрастно-полового межгруппового масштаба. Однако объективных показателей для суждения о степени сходства или расхождения сравниваемых групп не было и оценка физического развития была вручена слепой интуиции исследователя. И только с введением в разработку антропометрического материала методов математической статистики, в качестве критерия реальности различия сравниваемых признаков были приняты статистические ошибки их средних арифметических величин.

Не довольствуясь простой констатацией реальности различия в признаках, ряд исследователей выдвинул задачу и количественной ее характеристики, для чего было предложено несколько формул, из которых наибольшую известность получила формула относительной разницы типов Моллисона. Несмотря на то, что формула Моллисона в свое время имела большое распространение, она содержит ряд недостатков, главным из которых является то обстоятельство, что признаки, входящие в формулу не имеют взаимообусловленной связи.

Чтобы придать физическому развитию характер большей наглядности, Моллисон рекомендует пользоваться и особым графиком известным под названием «группового профиля Моллисона».

Однако и он построен на тех же методических началах, что и указанная формула относительной разницы типов.

Таким образом, удовлетворительных способов оценки группового физического развития нет, и соответствующий вопрос по существу остается открытым. Правда, в настоящее время в антропологии вводится особый метод обработки антропометрического материала, дающий возможность расположить группы в зависимости от их близости друг к другу. Этот метод получил название дискриминатной функции (М. В. Игнатьев, 1957). Однако он вводится главным образом о этнической антропологин. Возможность применения его в области учения о физическом развитии требует специального анализа, и это — дело будущих исследователей. Разработку удовлетворительного метода оценки группового физического развития следует считать одной из очередных задач в области учения о физическом развитии человека. Не исключена возможность применения здесь и метода сочетания трех признаков, который мы описали при оценке индивидуального физического развития.

Практически применение метода сочетания трех признаков в оценке группового физического развития должно исходить из тех же понятий «нормы», что и при оценке индивидуального физического развития. Вся разница между ними должна заключаться в том, что при групповой оценке будут сравниваться не отдельные индивидуумы, как то имеет место при индивидуальной оценке, а отдельные группы, характеризующиеся средними арифметическими величинами соответствующих признаков. Таким образом, сравнительная характеристика, являющаяся в антропологии основным способом изучения особенностей морфологической структуры человека, в предлагаемом нами методе оценки группового физического развития сохраняется, впрочем только для однородных групп по возрасту и полу.

Сравнивая длину тела, обхват груди и вес одновременно, мы на основании определения численности сочетания этих признаков имеем возможность отнести физическое развитие изучаемой группы к одной из категорий физического развития исходной группы, которая должна строиться из серии групп однородных по полу и возрасту. Если сочетания признаков у изучаемой группы окажутся лежащими в пределах средних сочетаний исходной группы, то физическое развитие изучаемой группы получит оценку, соответствующую физическому развитию исходной группы. Если же сочетания признаков у изучаемой группы будут выходить за пределы средних значений исходной группы и попадут в категории «выше» или «ниже» средних, «высоких» или «низких», то и физическое развитие изучаемой группы по отношению к исходной группе должно получить соответствующую оценку.

Согласно пояснениям, сделанным при оценке индивидуально-физического развития, в качестве средних сочетаний признаков мы принимаем те их значения, которые встречаются в данной

(исходной) группе в 50% всех возможных сочетаний. Если же сочетания признаков окажутся за пределами 50% всех случаев и будут находиться в пределах до 95,5% всех случаев, такие сочетания в зависимости от абсолютных величин сочетающихся признаков попадут в категории «ниже» или «выше» средней и т. д.

Для определения численности сочетаний длины тела, обхвата груди и веса тела при групповой оценке — физического развития нужны те же оценочные таблицы или номограммы, что и для определения численности сочетаний тех же признаков при оценке индивидуального физического развития. Но расчеты таблиц и номограмм следует производить не по внутригрупповым параметрам, как то делается для оценки индивидуального физического развития, а по межгрупповым параметрам.

СПИСОК РАБОТ АВТОРА, ИМЕЮЩИХ ОТНОШЕНИЕ К ДИССЕРТАЦИОННОЙ ТЕМЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ ВКЛЮЧЕННЫХ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ В ЕГО МОНОГРАФИИ «УЧЕНИЕ О ФИЗИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ ЧЕЛОВЕКА»

1. Пропорции тела у различных конституциональных типов. «Ученые записки МГУ», 1937, вып. 10.
2. Удельный вес тела взрослых мужчин и факторы, определяющие его изменчивость. «Ученые записки МГУ», 1954, вып. 166.
3. Современное состояние вопроса об оценке индивидуального физического развития человека. Сб. «Мат-лы конференции по морфологии человека». Изд-во МГУ, 1956.
4. Антропометрия. Больш. Медицинск. Энциклопедия, 1957, т. 2.
5. Основные принципы антропологической фотографии и пути реализации их при применении малоформатных камер. «Краткие сообщения Ин-та этнографии АН СССР», 1957, т. XXVII.
6. Жизненная емкость легких, экскурсия грудной клетки и сила отдельных мышечных групп как признаки физического развития. «Советская антропология», 1958, т. II, № 1.
7. Удельный вес тела человека в свете его практического значения для антропологии и медицины. «Советская антропология», 1958, т. II, № 2.
8. Некоторые теоретические вопросы учения о конституции человека. «Советская антропология», 1958, т. II, № 3.
9. Возраст. Больш. Медицинск. Энциклопедия, 1958, т. 5.
10. Форма тела как показатель физической крепости человека. «Советская антропология», 1958, т. II, № 4.
11. Некоторые теоретические вопросы учения о физическом развитии человека. «Советская антропология», 1959, т. III, № 1.
12. Индексы физического развития. Больш. Медицинск. Энциклопедия, 1959, т. II.
13. Физкультурная антропометрия, ее задачи и связь с антропологией. «Вопросы антропологии», 1960, вып. 4.
14. Работы В. Г. Штефко о физическом развитии детей и подростков и их значение. «Бюлл. МОИП», отдел биологический, 1962, № 5.
15. Рост (длина тела). Больш. Медицинск. Энциклопедия, 1962, т. 28.
16. К вопросу о понятии «физическое развитие человека». «Вопросы антропологии», 1964, вып. 18.

Сдано в набор 13/VII 1967 г.

Л-95674 Формат 60×90/16

Подписано к печати 11/VIII 1967 г.

Физ. печ. л. 2,0 Зак. 241. Тираж 300 экз.

Издательство Московского университета, Москва, Ленинские горы
Административный корпус

Типография Изд-ва МГУ (филиал), Москва, проспект Маркса, 20