

## МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФІЗИЧНОЇ КУЛЬТУРИ ТА СПОРТУ

УДК 612.6/616-03

АЖИППО А. Ю., ПУГАЧ Я. И., ЖЕРНОВНИКОВА Я. В.

Харьковская государственная академия физической культуры

## Проблема определения биологического возраста в системе оценки физического развития и донозологической диагностики конституциональных заболеваний

**Аннотация.** Цель: установить базовые основы процесса физического развития и причины, порождающие особенности его индивидуального протекания. **Материал и методы:** анализ и обобщение научной литературы по рассматриваемой проблеме и антропометрические исследования наблюдаемого контингента. **Результаты:** процесс физического развития представлен как две взаимообусловленные составляющие – рост массы тела и его формообразование, что позволило представить структуру вариативности формообразования тела. **Выводы:** особенности структуры формируемой массы при ее накоплении в определенном объеме реализуются в органогенезе морфофункциональных образований, отражающих их созревание. Норма взаимообусловленности этих отношений определяет индивидуальные особенности физического развития организма.

**Ключевые слова:** биологический возраст, индивидуальное физическое развитие, норма взаимообусловленных отношений.

**Введение.** Повышение эффективности физического воспитания на основе индивидуального подхода, учитывающего текущее состояние здоровья, уровень физической подготовленности и особенности физического развития, требует решения основного вопроса, который заключается в установлении природы и содержания индивидуальных различий физического развития. Его решение непосредственно связано с понятием биологического возраста и установлением особенностей протекания реального физического созревания развивающегося организма. История исследования этого вопроса прослеживается от Аристотеля и Гиппократа. Не менее важной составляющей в совершенствовании физического воспитания является понимание природы «нормы» в целом и в частности индивидуальной нормы физического развития, что представляет основную задачу проводимых исследований в соответствии с проектом «Инновационные подходы к оздоровительно-формирующим технологиям в школьном физкультурном образовании».

**Цель исследования:** установление базовых основ процесса физического развития и причин наблюдаемых индивидуальных особенностей его протекания.

**Материал и методы исследования:** анализ и обобщение данных источников научной литературы и антропометрические исследования наблюдаемого контингента.

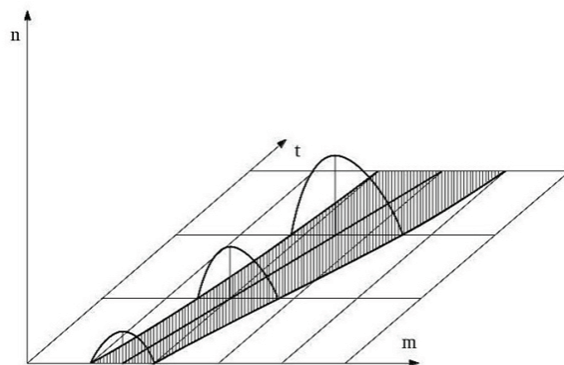
Результаты исследования и их обсуждение. Процесс физического развития состоит из двух взаимообусловленных составляющих: роста биологической массы и ее формообразования. Формообразование отражает морфофункциональное созревание систем организма, взаимообусловленная согласованная работа которых определяет его жизнеспособность. Масса тела контролируемого контингента одного хронологического возраста имеет вариацию, плотность которой подчиняется закону нормального распределения [1]. Математическое ожидание, как наиболее характерная величина этого распределения в конкретном хронологическом возрасте соответствует

[dx.doi.org/10.15391/snsv.2015-3.001](https://doi.org/10.15391/snsv.2015-3.001)

© АЖИППО А. Ю., ПУГАЧ Я. И., ЖЕРНОВНИКОВА Я. В., 2015



«биологическому возрасту» обследуемого контингента. В пределах установленного диапазона вариации контролируемого признака (массы тела) обследуемого контингента вводится измерение отклонений от установленного математического ожидания в долях сигм, что позволяет выделить запаздывающий, нормальный и опережающий рост тела. Таким образом, биологический возраст по первой составляющей характеристике физического развития, связанной с ростом массы тела, может быть определен достаточно однозначно, что отражено на рис. 1.



**Рис. 1. Распределение роста массы тела относительно своего биологического возраста:**

где  $n$  – количество наблюдаемого значения контролируемого признака;  $m$  – масса тела; в плоскости  $n$ ,  $m$  дана кривая распределения контролируемого показателя в конкретном хронологическом возрасте; минимальное значение наблюдаемого веса в данном хронологическом возрасте обследуемых соответствует норме более раннего хронологического возраста этой популяции; максимальное значение соответствует более позднему возрасту этой популяции, что получено из материалов статистических данных мониторинга [2].

Таким образом, установлен диапазон вариации биологического возраста относительно его нормы развития. Значение  $\min$  можно принять как гипотрофию (запаздывающий процесс – ротендантность), а значение  $\max$  как гипертрофию (опережающий процесс – акселерантность).

Любой рост массы тела как естественный процесс сопровождается возникновением занимаемого ею объема. Количество массы в занимаемом ею объеме порождает третий показатель, определяемый плотностью формообразующей массы в занимаемом объеме. Именно эта характеристика является побуждающим фактором дифференциации морфофункционального процесса организма [3]. При достижении определенной плотности начальных «элементов» происходит внешнее отображение их внутренних свойств (внутреннего порядка), что следует из теории самоорганизации в толерантных пространствах (нечетких множествах) [4]. Каждая из этих характеристик как показатель физического развития достаточного массива однородного в хронологическом возрасте материала имеет определенную плотность своего проявления, которая описывается законом нормального распределения [5]. Представляя каждую из отмеченных характеристик в шкале их измерений, которая в соответствующем возрасте имеет определенный диапазон вариации, от минимального своего проявления до максимального с частотой встречаемости этих значений, подчиняющейся закону нормального распределения, осуществляется перевод их в безразмерные характеристики, выраженные в долях сигмальных измерений. Это позволяет говорить о доле их соотношении в формообразующем процессе накапливаемой массы тела. Каждая из этих характеристик может выступать как самостоятельный показатель биологической зрелости в соответствующем хронологическом возрасте. В силу неоднородной плотности этих показателей, истинным биологическим возрастом в данном хронологическом возрасте обследуемого контингента будут выступать индивиды, имеющие характеристику измеряемых признаков, которые соответствуют их математическому ожиданию.

Следовательно, при увеличении числа признаков более одного возникает разнообразие вариативности характеристики биологического возраста. При использовании единственного признака в установленном диапазоне вариации биологического возраста относительно его нормы в одинаковом хронологическом возрасте можно говорить о минимальной границе как гипотрофическом отклонении – запаздывающем процессе или ротендантности; о гипертрофическом – опережающем процессе или акселерации и нормально протекающем процессе. Аналогичным образом это относится и к другим рассматриваемым признакам. При синхронном их протекании соблюдается такая же классификация биологического возраста. Если наблюдается асинхронность протекания процесса в отношении используемых признаков, то биологический возраст имеет более сложную структуру своего представления. Такого рода характер взаимодействия рассматриваемых признаков определяет их совместимость, порождающую недостаточность жизнеспособности, которая предопределяет предрасположенность к развитию конституциональных соматических заболеваний, либо более повышенной устойчивости к определенным отклонениям среды.

Каждый из отмеченных признаков в свою очередь может быть детализирован на составляющие компоненты. Объем тела при его формообразовании изменяется в трех направлениях: длину, ширину

(продольно-поперечное направление), в толщину (передне-заднее направление).

Долевое соотношение активности роста тела в этих направлениях определяет его структуру. Масса тела также не является однородным образованием, и ее качественное различие зависит от зародышевого лепестка (экто-, эндо-, мезодермального), из которого она получила свое развитие.

Плотность ткани определяется взаимодействием сил притяжения и отталкивания среды составляющих ее компонентов и образующих внутреннюю ее структуру. Общность данного явления в самоорганизующихся процессах определяет единую закономерность их протекания и естественно приводит к построению трехмерного пространства, основанного на независимых образующих «первоначальных» признаках.

Количество «формообразуемой» массы, ее объем и плотность выступают первоначальными признаками, которые характеризуют биологический возраст и индивидуальные особенности его протекания. Плотность накопившейся массы выступает определяющим фактором дифференциации тканей в морфофункциональный органогенез, что характеризуется как внешнее отображение внутренних свойств в форме образования взаимообусловленных «связанных» систем, порождающих в своем развитии целостную «автономную систему» – организм. Такие «автономные» системы при определенном их накоплении достигают свою социальную зрелость развития, повторяя те же ее принципы самоорганизации, их этапы и признаки «социальной» зрелости [6].

Разнообразие вариантов формообразования сомы при различных соотношениях развития массы, объема и плотности формообразуемой ткани не изменяет общей закономерности протекания этого процесса. Индивидуальная особенность его развития связана с различием коэффициентов сохраненного постоянства их отношений и постоянства встречаемости этих отношений [7].

Последующие проявления различных особенностей формообразования выступают показателями созревания морфофункциональных структур, отражающих очередную фазу биологического развития. Сроки проявления этих фаз биологического развития составляют «узловую линию нормы» протекания этого процесса [8].

Оценка биологического возраста этой линии норм его протекания приемлема для синхронной организации всех формообразующих процессов относительно хронологического возраста. В этом случае можно говорить о запаздывающем, нормальном и опережающем синхронно протекаемом процессе созревания организма. Во всех остальных случаях наблюдается асинхронность развития морфофункциональных образований, что приводит к рассогласованию их взаимообусловленного обеспечения. Качественный характер этих отношений определяется направленностью вектора, отражающего протекание этого процесса, степень нарушения взаимообусловленности отношений будет характеризоваться длиной этого вектора [9].

Если при характеристике биологического возраста возникает необходимость более глубокого представления его протекания, то в этом случае увеличивается число признаков, по которым определяется



конечный результат, либо увеличивается точность измерения используемых признаков. Представление такого рода оценки биологического возраста требует специальной структуры семантического признакового пространства, необходимого для отражения соизмеримости долевой значимости признаков, участвующих в этом процессе, и ранжированного их представления [10].

Исходя из наиболее доступных и достаточно информативных признаков, отражающих индивидуальные особенности протекания биологического созревания и в то же время определяющих этот процесс, следует использовать контроль за увеличением массы тела, ее объема и плотности формообразуемой массы. С определенной степенью допущения тело человека возможно представить в трехмерном пространстве как цилиндр либо прямоугольный параллелепипед. Вводя характеристику удельного веса ткани можно говорить о весе тела как произведении удельного веса на объем. Если весь объем разделить на равные «слои», то в таком случае можно представить вес тела как произведение веса отдельного среза на их число, высота которых в своей сумме составляет полную высоту цилиндра или параллелепипеда. Это позволяет ввести росто-весовой критерий оценки особенностей строения тела, сформированного с одинаковым объемом и веса, что раскрывает всевозможные вариации структуры тела в первом приближении их различимости. Дальнейшая дифференциация особенностей формообразования морфофункционального органогенеза связано с введением дополнительных признаков, появляющихся с биологическим созреванием процесса физического развития тела.

Процесс формообразования этой массы в морфофункциональные структуры тела связаны с ее перераспределением в объеме, который при одинаковой его величине может иметь вариативность по трем составляющим характеристикам (длине, толщине, ширине). Границы этой вариации определены взаимообусловленными жизнеобеспечивающими процессами, которые порождают наиболее характерные соотношения отмеченных показателей. Взятые по отдельности каждый из показателей, как и характерная порождаемая ими форма объема, имеет вариацию численности их проявления, соответствующую закону нормального распределения. Мера жизнеспособности существования таких форм структуры тела определяется степенью отдаленности составляющих показателей от математического ожидания наиболее характерной структуры формообразования тела в обследуемом хронологическом возрасте, которая принимается за норму оценки биологического возраста по соотношению морфометрических показателей телосложения. Качественная характеристика нарушения нормального формообразования оценивается направленностью вектора, что отражается в коэффициенте отношения контролируемых показателей от нормы их возрастного значения. Вариативность распределения объема по трем направлениям формообразования тела представлена на рис. 2, где по каждой из координатных осей и образующего ими (V) объема отмечены зоны вариации контролируемых показателей. При синхронном проявлении минимальных значений всех трех показателей (длины, ширины,

толщины) проявляется минимально возможный объем тела. При синхронном проявлении всех максимумов наблюдается максимально достижимый объем тела в контролируемом хронологическом возрасте.

В пределах диапазона вариации массы тела у лиц одинакового хронологического возраста обследуемого контингента, имеющих нормальные отношения линейных величин контролируемых признаков, можно характеризовать как пропорционально развивающиеся в соответствии с биологическим возрастом, но с хронологическим отставанием, либо с опережением нормы развития. Такие лица имеют синхронное развитие и по соотношению признаков, представленных в безразмерных величинах сигмальных значений, остаются одинаковыми. Характерной особенностью их сличимости является такой показатель, как *критерий постоянства отношений*.

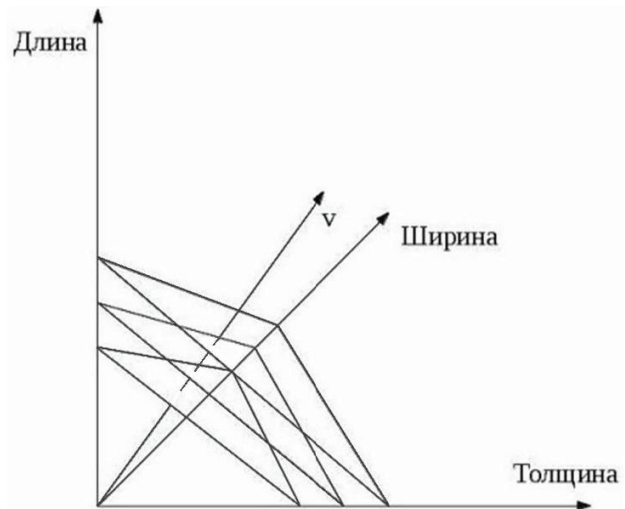


Рис. 2. Распределение объема формообразуемой массы по трем составляющим показателям

Лица, у которых наблюдается асинхронное развитие контролируемых признаков и нарушен критерий постоянства отношений, не могут однозначно характеризоваться мерой опережения либо отставания биологического возраста развития, так как по одним из признаков они опережают, а по другим запаздывают в своем развитии. Асинхронность развития относительно своих норм приводит к асимметрии морфофункциональной структуры организации. В этом случае можно говорить о *критерии постоянства встречаемости* по направленности отклонения, степени отклонения и набора отклоняемых признаков от своих норм биологического развития.

Каждый из отдельно взятых признаков при отклонении от нормы своего возрастного проявления выступает *симптомом* функционального нарушения взаимообусловленных равномерных отношений, обеспечивающих жизнеспособность организма. Совокупность набора постоянства встречаемости определенного перечня симптомов по степени их выраженности и направленности, ранжированные по величине проявления, определяют *синдром*, характерный для какого-нибудь заболевания. Степень проявления критериев постоянства отношений и постоянства их встречаемости выступают *продромом* проявления морфофункциональных нарушений и является осно-

вой донозологической диагностики.

Точность вводимого измерения признаков и количества их включения в осуществляемый контроль определяют прогнозирование развивающихся нарушений относительно допустимых значений по их набору, мере отклонения от нормы и продолжительности этих отклонений. В этом случае можно говорить о количестве признаков, отклоняющихся от нормы своего возможного развития, амплитуде отклонения и продолжительности такого отклонения. Разная скорость развития частей и биение во взаимообусловленном обеспечении по требуемому объему взаимобмена масс и скорости их формообразования отражает степень развития патологии и выражается как нарушение амплитудно-частотной модуляции при формировании конечного результата взаимодействия.

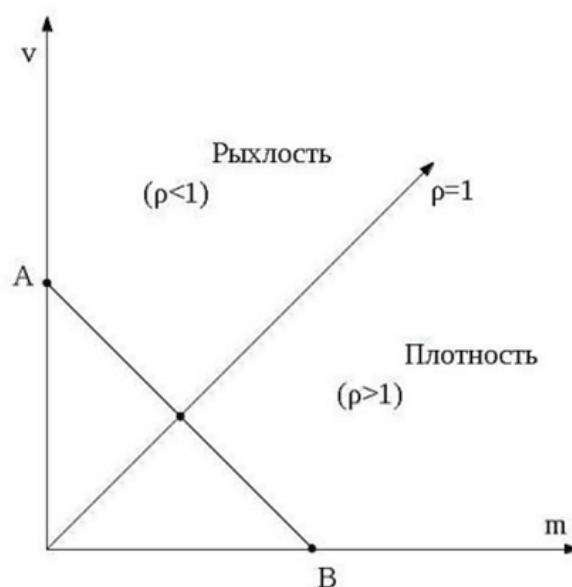
Рассматривая рост биологической формообразуемой массы по ее характерным признакам и их критериям постоянства отношений и встречаемости, необходимо ввести дополнительную характеристику, определяющую плотность в единице объема. Введение третьей независимой – ортогональной характеристики порождает дополнительную особенность в росте биологической формообразуемой массы тела, такую как рыхлость и плотность ткани относительно нормы ее биологического развития. Это увеличивает вариативность морфофункционального формообразования протекаемого органогенеза и порождения жизнеспособности их взаимообусловленных отношений, обеспечивающих адаптационные возможности во взаимодействии с окружающей образовательной средой.

В данном случае предполагается, что такой показатель, как отношение объема телосложения и его массы, имеют синхронное достижение своих норм биологического развития. При введении коэффициента соизмеримости величины нормы биологического развития массы и нормы биологического объема тела показатель плотности тела будет равен 1 ( $\rho=1$ ). В случае асинхронности биологического возраста этих показателей возникает дополнительная характеристика, такая как удельная плотность тела. Линия перемещения синхронного биологического возраста достижения нормы необходимого объема тела и его массы будет соответствовать норме биологического возраста показателя плотности, который условно можно считать равным единице. Относительно линии нормы биологического возраста плотности тела при  $\rho>1$  можно говорить о более плотном телосложении, а при  $\rho<1$  – о рыхлом телосложении. Эту зависимость можно представить следующим образом (рис. 3).

В свою очередь плотность ткани зависит от соотношения в ней сухого остатка и воды. Определяя среднюю плотность тела, устанавливается усредненный процент воды. Это позволило ввести термин «сухая» и «влажная» ткань. Термины «рыхлая», «плотная», «сухая», «важная» ткани, лежащие в основе формообразовательных процессов морфофункциональных систем при их биологическом созревании, использованы в связи с тем, что именно эта терминология была введена Гиппократом и Аристотелем при описании особенностей типов телосложения и их предрасположенности к определенным заболеваниям.

Таким образом, утверждение о нормальном,

опережающем и запаздывающем развитии можно применять при использовании одного признака. При включении независимых дополнительных признаков развития такую оценку можно давать только при их синхронном развитии. Относительно каждого значения при учете возможного отклонения от линии синхронного развития можно говорить о вариативности асимметрии и величине отклонения биологического возраста развития используемых признаков. Линия синхронного развития относительно своей нормы имеет диапазон ее сохранения от предельно допустимой морфофункциональной гипотрофии до предельно возможной гипертрофии. Относительно нормы синхронного развития в пределах односигмального отклонения, как по направлению трофической морфофункциональной деятельности, так и ортогональном к ней направлению в точке соответствующей норме развития, отражающей асинхронность и асимметричность этой деятельности, можно говорить о зоне оптимального проявления оперативного устойчивого равновесного отношения с окружающей образовательной средой.



**Рис. 3. Зависимость структуры массы телосложения от ее плотности при синхронном соотношении биологической зрелости развития массы и объема тела:**

$V$  – объем тела;  $m$  – масса тела;  $\rho$  – плотность массы тела; линия (AB), перпендикулярная к прямой  $\rho=1$ , является шкалой вариативности массы в диапазоне от допустимой рыхлости до встречающейся максимальной плотности

При добавлении третьего независимого признака синхронность развития будет представлять одну из четырех диагоналей куба. Плоскость, перпендикулярная к этой диагонали в точке, отражающей норму синхронного развития, будет определять множество вариативности асинхронного, асимметричного развития формообразующих морфофункциональных процессов органогенеза. Зона односигмального отклонения от пересечения диагоналей в точке нормы биологического развития определяет зону функционального оптимума. Мера отклонения от равно-

весного состояния нормы биологического развития отражает снижение жизнеспособности как оперативных, так и базовой адаптационной возможностей. Направленность вектора, соединяющего любую точку признакового семантического пространства и значение нормы биологического развития, отражает качественную характеристику нарушения жизнеспособности организма.

Увеличение числа наблюдаемых признаков оценки биологического возраста требует для отражения динамики их отношений, обеспечивающих органогенез, использование не декартового трехмерного пространства, а более сложных геометрических представлений в полярной системе координат с определенным смысловым содержанием понятия нуля, как начала отсчета, и единицы измерения, как характеристики критерия постоянства отношений норм биологического времени развития используемых признаков, отражающих формообразующие процессы.

**Выводы.** Физическое развитие организма определяется двумя взаимообусловленными процессами, которыми выступают рост массы и ее формообразование, порождающее органогенез дифференцированного морфофункционального развития.

Скорость созревания морфофункциональных образований отражают биологический возраст развивающегося организма. Наиболее общим отражением

индивидуальной вариативности этого процесса выступают объем и вес растущего тела.

В этих взаимообусловленных характеристиках физического развития организма при синхронной их согласованности можно говорить об опережающем, нормальном и запаздывающем биологическом возрасте. При нарушении синхронности согласования отношений характеристика биологического возраста принимает более сложное представление с указанием ранжированного представления используемых показателей, но во всех случаях определяющим показателем является масса тела, которая выступает началом отсчета в сопоставлении скорости дифференциации морфофункционального формообразования тела.

При увеличении числа сопоставляемых показателей биологического возраста физического развития органогенеза необходимо использовать специальные признаковые семантические пространства с введением в них единой меры.

**Перспектива дальнейших исследований.** Дальнейшее развитие направленности изложенных исследований связано с решением задач, поставленных в проекте «Инновационные подходы к оздоровительноформирующим технологиям в школьном физкультурном образовании».

#### Список использованной литературы:

1. Пугач Я. И. Основные положения построения семантических пространств для упорядоченного представления результатов исследования / Я. И. Пугач // Материали ІХ міжнародна наука конференція, «Бъдещето въпроси от света на науката», том. 39. Физическая культура и спорт. – София : Бял ГРАД-БГ, 2013. – С. 5–14.
2. Онтология теории построения контроля и оценки уровня физического развития и физического состояния : монография / [А. Ю. Ажиппо, Я. И. Пугач, С. С. Пятисоцкая и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2015. – 192 с.
3. Теоретические и прикладные основы построения мониторинга физического развития, физической подготовленности и физического состояния различных групп населения : учеб. пособ. / [В. А. Друзь, Г. П. Артемьева, Н. В. Бурень и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2013. – 116 с.
4. Норвич А. М. Построение функции принадлежности. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения / А. М. Норвич, И. Б. Турен. – М. : Радио и Связь, 1986. – С. 64–71.
5. Ашанин В. С. Построение семантических пространств для описания психологической деятельности человека в экспериментальных условиях / В. С. Ашанин, Пугач Я. И. – Харьков : ХГАФК, 2014. – 88 с.
6. Самсонкин В. Н. Моделирование в самоорганизующихся системах: монография / В. Н. Самсонкин, В. А. Друзь, Е. С. Федорович. – Донецк : Заславский, 2010. – 104 с.
7. Обзорный анализ по проблеме «Теоретико-методологические основы построения системы массового контроля физического развития и состояния физической подготовленности различных групп населения»: учеб. пособ. / [В. А. Друзь, Н. В. Бурень, С. С. Пятисоцкая и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2014. – 128 с.
8. Корольков А. А. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине / А. А. Корольков, В. П. Петленко. – М. : Медицина, 1977. – 392 с.
9. Пугач Я. И. Исследование особенностей протекания индивидуальных реакций артериального давления на различные изменения окружающей среды / Я. И. Пугач, В. А. Друзь // Физическое воспитание и спорт в высших учебных заведениях. – Белгород-Харьков-Красноярск-Москва, 2014. – С. 172–182.
10. Хьюзмоллер Д. Расстояние пространства / Д. Хьюзмоллер. – М. : Мир, 1970. – С. 54–71.

Стаття надійшла до редакції: 12.05.2015 р.

Опубліковано: 30.06.2015 р.

**Анотація.** Ажиппо О. Ю., Пугач Я. І., Жерновнікова Я. В. Проблема визначення біологічного віку в системі оцінки фізичного розвитку і донозологічної діагностики конституціональних захворювань. **Мета:** встановити базові основи процесу фізичного розвитку і причини, що породжують особливості його індивідуального протікання. **Матеріал і методи:** аналіз і узагальнення наукової літератури з даної проблеми і антропометричні дослідження спостережуваного контингенту. **Результати:** процес фізичного розвитку представлений як два взаємообумовлені відношення – зростання маси тіла і його формоутворення, що дозволило представити структуру варіативного формоутворення тіла. **Висновки:** особливості структури формотворчої маси при її накопиченні в певному об'ємі реалізується в органогенезі морфофункціональних утворень що відображають їх дозрівання. Норма взаємообумовленості цих стосунків визначає індивідуальні особливості фізичного розвитку організму.

**Ключові слова:** біологічний вік, індивідуальний фізичний розвиток, норма взаємообумовлених відносин.

**Abstract.** Azhyppo O., Pugach Y., Zhernovnikova Y. The problem of determining biological age in the assessment of physical development and prenosological diagnosis of constitutional diseases. **Purpose:** establish the basic framework for the process of physical development and causes of the individual features of its occurrence. **Material and Methods:** analysis and synthesis of scientific literature on this problem, and anthropometric studies of the observed population. **Results:** the process of physical development is presented as two interdependent components - the body weight and its shaping, which allowed to present

the structure of the variability of body shaping. **Conclusion:** the features of the structure formative mass in its accumulation to a certain extent implemented in the organogenesis of morphological and functional entities, that reflecting their maturation. Norm of interdependence of these relations defines the individual characteristics of the physical development of the organism.

**Keywords:** biological age, physical development of the individual, the rule of interdependent relations.

#### References:

1. Pugach Ya. I. *Materiali IX mezhdunarodna nauchna konferentsiya, «Bdeshcheto vprosi ot sveta na naukata», vol. 39. Fizicheskaya kultura i sport [The scientific material IX of International Conference «Future issues of the world of science» Physical culture and sport]*, Sofiya, 2013, p. 5–14. (rus)
2. Azhippo A. Yu., Pugach Ya. I., Pyatisotskaya S. S. at al. *Ontologiya teorii postroyeniya kontrolya i otsenki urovnya fizicheskogo razvitiya i fizicheskogo sostoyaniya [The ontology of the theory of building monitoring and evaluation of the level of physical development and physical condition]*, Kharkov, 2015, 192 p. (rus)
3. Druz V. A., Artemyeva G. P., Buren N. V. at al. *Teoreticheskiye i prikladnyye osnovy postroyeniya monitoringa fizicheskogo razvitiya, fizicheskoy podgotovlennosti i fizicheskogo sostoyaniya razlichnykh grupp naseleniya [Theoretical and practical bases of construction monitoring physical development, physical fitness and physical state of different population groups]*, Kharkov, 2013, 116 p. (rus)
4. Norvich A. M., Turen I. B. *Postroyeniye funktsii prinadlezhnosti. Nechetkiye mnozhestva i teoriya vozmozhnostey. Posledniye dostizheniya [Building membership function. Fuzzy sets and possibility theory. Latest achievements]*, Moscow, 1986, p. 64–71. (rus)
5. Ashanin V. S., Pugach Ya. I. *Postroyeniye semanticheskikh prostranstv dlya opisaniya psikhologicheskoy deyatel'nosti cheloveka v eksperimentalnykh usloviyakh [Building a semantic space to describe the psychological human activity in experimental conditions]*, Kharkov, 2014, 88 p. (rus)
6. Samsonkin V. N., Druz V. A., Fedorovich Ye. S. *Modelirovaniye v samoorganizuyushchikhsya sistemakh [Modeling in self-organizing systems]*, Donetsk, 2010, 104 p. (rus)
7. Druz V. A., Buren N. V., Pyatisotskaya S. S. at al. *Obzornyy analiz po probleme «Teoretiko-metodologicheskkiye osnovy postroyeniya sistemy massovogo kontrolya fizicheskogo razvitiya i sostoyaniya fizicheskoy podgotovlennosti razlichnykh grupp naseleniya» [Survey analysis on the problem of «Theoretical and methodological bases of building a system of mass control physical development and physical readiness of various groups of the population»]*, Kharkov, 2014, 128 p. (rus)
8. Korolkov A. A., Petlenko V. P. *Filosofskiyе problemy teorii normy v biologii i meditsine [Philosophical problems of the theory of the norm in biology and medicine]*, Moscow, 1977, 392 p. (rus)
9. Pugach Ya. I., Druz V. A. *Fizicheskoye vospitaniye i sport v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh [Physical education and sport in higher educational institutions]*, Belgorod-Kharkov-Krasnoyarsk-Moskva, 2014, p. 172–182. (rus)
10. Khyuzmoller D. *Rasstoyaniye prostranstva [Distance Space]*, Moscow, 1970, p. 54–71. (rus)

Received: 12.05.2015.

Published: 30.06.2015.

**Ажиппо Олександр Юрійович:** д. пед. н., професор; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, Харків, 61058, Україна.

**Ажиппо Александр Юрьевич:** д. пед. н., профессор; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Oleksandr Aghypko:** Doctor of Science (Pedagogical), Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0001-7489-7605**

**E-mail: aghypko@yandex.ua**

**Пугач Ярославна Ігорівна:** к. фіз. вих.; Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Пугач Ярославна Игоревна:** к. физ. восп.; Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Yaroslavna Puhach:** PhD (Physical Education and Sport), Associate Professor; Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0001-5460-772X**

**E-mail: sanadruz@gmail.com**

**Жерновникова Яна Вікторівна:** Харківська державна академія фізичної культури: вул. Клочківська 99, м. Харків, 61058, Україна.

**Жерновникова Яна Викторовна:** Харьковская государственная академия физической культуры: ул. Клочковская 99, г. Харьков, 61058, Украина.

**Yana Zhernovnikova:** Kharkiv State Academy of Physical Culture: Klochkivska str. 99, Kharkiv, 61058, Ukraine.

**ORCID.ORG/0000-0002-5574-8652**

**E-mail: zhernovnicova@gmail.com**

#### Бібліографічний опис статті:

Ажиппо А. Ю. Проблема определения биологического возраста в системе оценки физического развития и донологической диагностики конституциональных заболеваний / А. Ю.Ажиппо, Я. И. Пугач, Я. В. Жерновникова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 3(47). – С. 7–12. – dx.doi.org/10.15391/sns.v.2015-3.001