

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Харьковская государственная академия физической культуры

Ажиппо А.Ю., Шестерова Л.Е., Друзь В.А., Дорофеева Т.И.,
Пугач Я.И., Пятисоцкая С.С., Жерновникова Я.В.

**Онтология теории конституциональной диагностики
физического развития и индивидуальных особенностей
проявления биологического возраста**

Монография

Харьков-2016

УДК 612.66:612.014.5
ББК 28.97/99
О58

Рецензенты:

С.С. Ермаков – доктор педагогических наук, профессор
О.И. Камаев – доктор наук по физическому воспитанию и спорту, профессор
Л. В. Подригало – доктор медицинских наук, профессор

Монография утверждена ученым советом Харьковской государственной академии физической культуры, протокол № 6 от 12.12.2016 г.

Онтология теории конституциональной диагностики физического развития и индивидуальных особенностей проявления биологического возраста : монография / [А.Ю. Ажиппо, Л.Е. Шестерова, В.А. Друзь, и др.]. – Харьков : ХГАФК, 2016. – 284 с.

Проблемы, рассматриваемые в монографии, являются актуальными во многих научных направлениях. Установление биологического возраста и особенностей скорости созревания различных функциональных систем раскрывает природу возникновения конституциональных заболеваний и дает реальную возможность детальной разработки основ донозологической диагностики. Установление закономерностей взаимообусловленных отношений функциональных систем в обеспечении жизнеспособности и определения причин их дисинхронизации раскрывает природу ускоренного старения организма. Возможности обратимости физического состояния позволяют более глубоко понимать адаптационно-регуляторную теорию и возникших в ходе эволюции процессов витаукта, направленных на повышение жизнеспособности организма и увеличением его продолжительности жизни. В области физического воспитания решены вопросы индивидуальной предрасположенности к различным видам двигательной деятельности. Установление закономерности оценки предельного уровня обучаемости сложно-координированным действиям открывает возможность решения вопроса раннего отбора двигательно одаренных детей. Оценка утомления и расхода потенциального запаса энергии при выполнении статических усилий и присутствие доли статистического напряжения в любом виде двигательной деятельности позволяет принципиально по новому подойти к организации специальной физической подготовленности в различных видах спорта.

Монография представляет интерес для магистров, аспирантов, молодых ученых самых различных специальностей и, прежде всего, для лиц интересующихся проблемой самоорганизации сложных систем.

Содержание

Введение.....	4
Раздел 1. Анализ определяющих положений теории конституциональных особенностей физического развития.....	8
1.1. Динамика функциональных процессов и регуляция их протекания.....	49
Раздел 2. Основные положения построения семантических пространств для упорядоченного представления результатов исследования.....	97
Раздел 3. Проблема определения биологического возраста в системе оценки физического развития и донозологической диагностики конституциональных заболеваний.....	121
3.1. Определение биологического возраста в различные периоды онтогенеза.....	134
3.2. Норма, стандарты и тесты в структуре построения мониторинга физического развития, физической подготовленности и физического состояния.....	154
3.3. Методы оценки биологического возраста.....	181
Раздел 4. Структура построения паспорта индивидуального физического развития, физической подготовленности и физического состояния.....	231
4.1. Физическое развитие.....	231
4.2. Физическая подготовленность.....	243
4.3. Физическое состояние.....	246
Заключение.....	256
Литература.....	270

Введение

В построении системы здорового образа жизни одним из основных составляющих компонентов в его обеспечении выступает национальная система физического воспитания, которая должна базироваться на результатах постоянно действующего мониторинга физического развития населения, его физической подготовленности и физического состояния.

Современный этап построения системы физического воспитания предполагает обязательный систематический контроль за физическим развитием и особенностями его индивидуального проявления, которые определяют необходимый и достаточный уровень физической подготовленности. Это, в свою очередь, требует разработки средств и методов обеспечения физической нагрузки для каждого возрастного уровня физического развития, арсенал которых должен полностью удовлетворять необходимые потребности, определяемые особенностями индивидуального физического развития. В первую очередь необходимо учитывать биологическое созревание организма, определяющее его и истинный биологический возраст.

Физическое развитие человека исключительно многостороннее понятие. Учение о физическом развитии является, одним из наиболее рано сформировавшегося, самостоятельного направления физической антропологии. В изучении здоровья человека оно играет существенную роль. В современной антропологии под *физическим развитием* понимают комплекс морфофункциональных свойств организма, определяющих запас его физических возможностей, меру дееспособности, а также сам процесс формирования основных морфофункциональных и прежде всего соматических показателей, которые возможно контролировать для оценки их развития.

В основе характеристики физического развития обычно используются признаки, которые отражают «структурно-функциональные» свойства организма. Соотношение морфологических и функциональных аспектов биологического статуса человека составляют центральный вопрос антропометрической конституциологии, так как конституциональная концепция строится на единстве отношений формы и функции. Необходимость комплексного подхода к конституции тела человека обосновывается существованием общих факторов, определяющих целостность «развивающегося», «зрелого» и «старяющегося организма», что соответствует интегральному принципу в изучении биологического статуса человека.

Взаимосвязь типов конституции с предрасположенностью к определённым заболеваниям является частью общей проблемы корреляции между особенностями морфофункциональной организации человека с реактивностью и резистентностью организма к альтерирующим факторам среды, а также изучению «индивидуальной нормы реакции» организма. Разные варианты индивидуальной нормы в соответствующей мере отражают разные типы адаптационного поведения, которое в равной степени проявляются как на индивидуальном, так и популяционном уровнях. *Конституциональное разнообразие популяций отражает меру проявления ею реакции на влияние окружающей среды. Концепция «предрасположенности» лежит в основе выделения крайних вариантов отклонений морфофункциональной организации от нормальных характеристик рассматриваемых популяций человека, а отмеченные в них сдвиги представляют онтогенез ряда болезней. Это позволяет использовать конституциональную типологию как диагностические и прогнозирующие характеристики, отражающие повышенную*

чувствительность к определенным факторам среды, либо высокую устойчивость к другим факторам среды.

Одной из основных задач спортивной антропологии, является изучение влияния различных средств физической активности на физическое развитие и соматические особенности, телосложения, что определяет достижение успеха в различных видах спортивной специализации, а также учитывать в этом вопросе морфофункциональный статус подрастающего поколения в целом. Не менее важной задачей является организация мониторинга за развитием детей и подростков в различных условиях окружающей среды с установлением границ экстремальных значений этих условий для каждой категории обследуемого контингента, что в свою очередь *требует наличия стандартизации тестов, оценивающих уровень физической подготовленности и физического развития.*

В медицине, которая является главной отраслью практической биологии человека, по мере искоренения инфекционных заболеваний всё в большей степени уделяется внимание конституциональным болезням. Бенке в 1881 г. один из первых в исследовании конституции соматотипа сформулировал цель работы этой направленности следующим выражением: «Различные конституции и обусловленная ими различная степень сопротивляемости организма создают почву для развития определённых болезней, если индивид находится в неблагоприятных условиях. Не нужно разъяснять, как важна эта точка зрения для общей гигиены и терапии. Правильно распознав различные конституциональные типы и поняв их физиологические различия, мы поможем людям благополучно пройти через все превратности жизни».

В свою очередь говоря о процессе развития Дарест, Герлах, Кох показали, что с увеличением энергии нарушается соотношение между ростом и формой,. Формация ускоряется

настолько, что оканчивается при карликовом росте. Рассматривая процесс развития Жофруа-Сент-Илер обращал внимание на необходимость отличать рост от формации (Париж 1836 г.). Таким образом *основополагающим фактором процесса развития является рост тела – его массообразование*, которое в соответствии с исследованием этого процесса протекает по строго определенной закономерности. Как естественное следствие при накоплении определенной массы это влечет дифференциацию тканей, отражающуюся в формации структуры тела. Представляя структуру тела как трехмерный объект можно говорить о его росте в трех направлениях, что выражается в формообразующем объеме телосложения. Наиболее удобным для контроля показателем в этом формообразовании является длина тела и его вес. Отношение этих двух признаков, отражающих процесс роста развития, является одним из наиболее показательных характеристик процесса развития, которым представляется все многообразие возможных структур соматотипов.

Взяв за основу процесс массообразования тела и относительно закономерности протекания его тренда и связать с каждым значением наблюдаемых формообразований, можно представить все многообразие вариации встречающихся структур, в интервале от минимального по своим абсолютным размерам тела до предельно встречающегося большого.

Такого рода упорядоченное представление структуры тела в процессе физического развития может быть построено как минимум на любых двух взаимно независимых характеристиках, касающихся его формообразования.

Раздел 1. Анализ определяющих положений теории конституциональных особенностей физического развития

Понятие конституции, введённое в медицину Гиппократом, базировалось на определённых характеристиках, которые позволяли выделять всевозможные её разновидности. В характеристике конституции телосложения им были использованы такие понятия как *сухая, влажная, упругая, вялая, сильная, слабая*, которые выступают первоначалами в формировании тела человека. Предполагалось, что различные долевые соотношения этих первоначал порождают всё многообразие разновидностей конституциональных особенностей телосложения, которое можно выстроить в ряд от хорошего до плохого. *На основе введённой им классификации, позволяющей говорить о доле соотношении первоначал в формировании телосложения, Гиппократ обосновывает практические выводы при лечении различных заболеваний и рекомендации питания в зависимости от типа установленной конституции. Он полагал, что различные конституции предрасполагают к определённым заболеваниям и характерному их течению.*

В применяемых теоретических положениях для обоснования конституционных отклонений, Гиппократом используется принцип дихотомических отношений базовых характеристик или образующих факторов, которые изменяют активность определённых гуморальных компонентов, влияющих на формообразование тела. Такими дихотомическими парами используемые первоначально для качественной характеристики тела у него выступают «сухая – влажная», «вялая – упругая» и «слабая – сильная». Каждая из пар представляет независимый механизм управления сферы своей регуляции в общем процессе построения тела. Различные варианты долевого участия каждого из механизмов управления

гуморальными факторами, обеспечивающими формообразование тела, в конечном счете порождают «хорошую или плохую» его конституцию.

Шкала измерения качества телосложения «хорошая – плохая» в представленном Гиппократом семантическом пространстве является обобщающей характеристикой. В используемом трёхмерном пространстве она выступает одной из диагоналей, соединяющей вершины куба. Вершине, которая соответствует предельным значениям таким характеристикам как «влажная, вялая, слабая» присваивается определение «плохая» конституция, а противоположной, где сходятся показания «сухая», упругая, сильная» присваивается определение «хорошая» конституция. В действительности целесообразно первую характеристику представить как гипо, а вторую гипер проявление контролируемых первоначал, что в одном и другом случае характеризует максимальное отклонение нормы развития. Общее представление описанного семантического пространства, отражающего различные варианты соотношения качественных характеристик, определяющих построение телосложения, дано на рисунке 1, где подробно объясняется геометрия его построения.

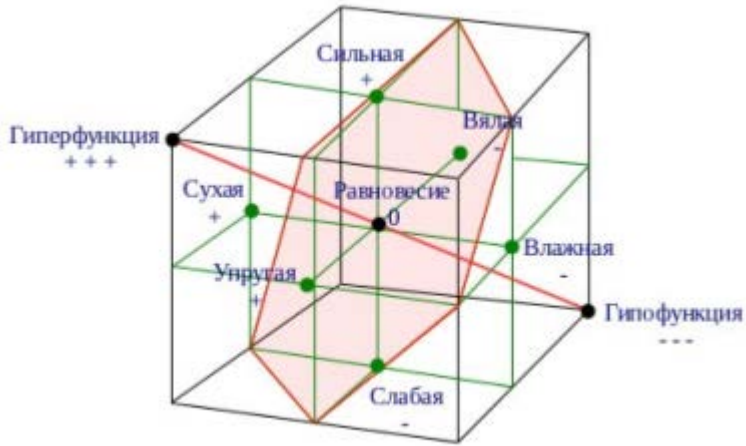


Рис.1. Представление качественной структуры соматотипа на базе трех дихотомических пар, используемых первоначал, которые выступают в роли координатных осей, по описанию Гиппократ (460 – 377 гг. до н.э.)

В данном трехмерном семантическом пространстве при условном присвоении знака + и – в каждой дихотомической паре получается обобщающая диагональ, в которой вершине с тремя знаками плюс присваивается значение хорошая, а противоположной вершине с тремя знаками минус присваивается значение плохая. Более правильная трактовка смыслового содержания, которое выражается, этой диагональю состоит в том, что она выступает шкалой измерения, степени хорошего и плохого. Хорошее убывает от точки равновесия в обе стороны перехода в плохое – гипер и гипопроявление. Мера убывания хорошего изменяется в долях сигм, а скорость убывания соответствует функции нормального закона распределения. В этом случае можно говорить о норме соотношения формообразующих факторов, но не о мере их проявления.

Данная диагональ, как и каждая из координатных осей имеет дихотомическую структуру своего построения. В оценке

качественной характеристики структуры строения тела она выступает шкалой оценки меры хорошего, либо плохого в структуре типа телосложения. Любая точка данного семантического пространства, проецируясь на обобщенную диагональ, имеет соответствующее качественное определение типа телосложения.

Поскольку данная диагональ выступает осевой симметрией всех точек перпендикулярной плоскости, проведенной к какой-либо точке диагонали, то отсюда следует, что одинаковому количественному показателю качественной структуры телосложения существует разно-компонентный состав долевого участия первоначал, которые порождают одинаковую количественную оценку, характеризующую тип телосложения в диапазоне хороший – плохой.

Среди всевозможных плоскостей сечения, плоскость, которая проходит через точку равновесия всех дихотомических пар, включая и обобщающую диагональ, представляет наибольший объем вариативности долевого сочетания первоначальных элементов в формировании одинакового конечного результата. Наиболее равновесное состояние из всех точек этой плоскости наблюдается в точке пересечения дихотомических пар.

Мера отдаленности от этой точки в любом направлении снижает меру устойчивости состояния, приобретая определение – плохая конституция телосложения. Расценивая сочетание трех положительных и трех отрицательных сочетаний как наиболее отдаленных от центра пересечения дихотомических пар их можно отнести к категории плохих типов телосложения. Эти точки обобщающей диагонали отражают синхронное гипер или гипо функциональные отклонения, что не является хорошим показателем в развитии конституции соматотипа.

Таким образом, с позиции современных представлений, к категории хорошей конституции тела могут быть отнесены те соотношения первоначальных элементов, которые находятся на определенной близости к центру координатной системы представленного семантического пространства. Исходя из закона нормального распределения плотности встречающихся формообразований первоначальных элементов, зона функционального оптимума хорошей конституции телосложения составляет односигмальное отклонение от состояния дихотомического равновесия, которое можно характеризовать как начало отсчета, соответствующего хорошему типу телосложения или эталона сравнения.

Следовательно, сочетание крайнего проявления «сильного, сухого, упругого» как и «слабого, влажного, вялого» первоначальных элементов необходимо отнести к плохому типу телосложения. Мера ухудшения может быть представлена в измерении доли сигмального отклонения от эталона сравнения – дихотомического равновесия. Конечная степень напряжения этого равновесия может характеризоваться как сильная и слабая, что относится к характеристике отклонений, составляющих три сигмы от равновесного состояния и относится к категории плохого качества телосложения.

Анализ проведенной реконструкции семантического пространства характеристики качества конституциональных представлений организации структуры соматотипа показывает все многообразие долевых соотношений первоначальных элементов, которые порождают разную меру жизнеспособных образований телосложений от «хорошего» до «плохого». Понятие «плохое» крайне многообразное отражение конструктивной несогласованности взаимообусловленного соотношения первоначальных элементов. Такая несогласованность создает предрасположенность к

определенным заболеваниями, которые относятся к категории конституциональных.

Мера отклонения от эталона характеризует количество проявления плохого в структуре конституции телосложения, а направленность отклонения отражает качественную основу долевого соотношения первоначальных элементов, снижающую резистентность организма. Практически структура реконструированного пространства Гиппократа отражает нарастающую несогласованность взаимообусловленных отношений составляющих компонентов целостного организма по мере отклонения их от начала координат. Чем большее отклонение, тем меньшая жизнеспособность, а направленность этого отклонения отражает качественную причину ее снижения.

Общее представление описанного семантического пространства, отражающего различные варианты соотношения качественных характеристик, определяющих построение телосложения, дано на рисунке 1, где подробно объясняется геометрия его построения.

В период жизнедеятельности Гиппократа (460 – 377 гг. до н.э.), в объяснении природы порождения мироздания, широко использовался подход, основанный на введении образующих «первоначал». В подавляющем большинстве случаев использовались двухмерные пространства, построение которых основывалось на четырёх первоначалах. Сами первоначальные элементы, обеспечивая процесс регулирования, объединялись попарно на основе дихотомических отношений.

Если в ранее приведённом семантическом пространстве (рисунок 1) представляется отражение качественного состава строения тела, то для обоснования причин возникновения такого состава тела необходимо указать те первоначальные элементы, которые порождают их. Так у Аристотеля (384 – 322), в этом случае порождающим первоэлементом выступают

огонь, воздух, вода, земля. При попарном дихотомическом их расположении порождается семантическое пространство, управляющее формообразованием качественного состава структуры тела (рис. 2).

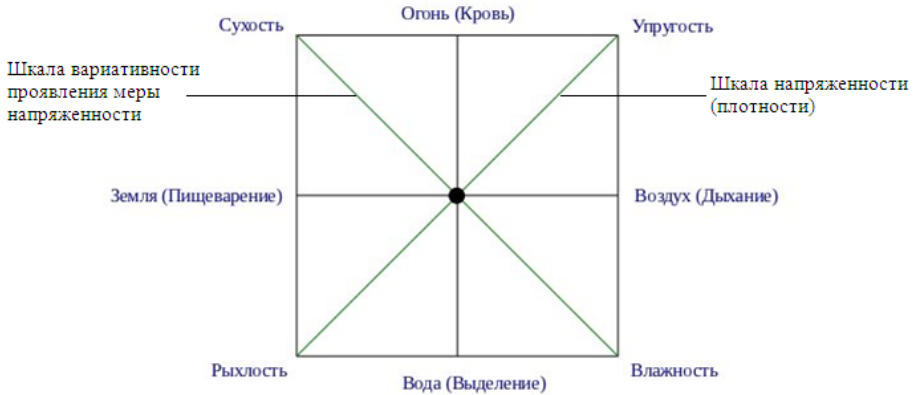


Рис.2. Семантическое признаковое пространство взаимодействия первоначальных элементов, порождающих качественную структуру телосложения по описанию Аристотеля.(384 – 322 гг. до н.э.)

Шкала «сухость - влажность» или «растворимости», в зависимости от конкретного признакового семантического пространства, может характеризоваться как шкала изотопов; изомеров; изоборов; гидрофобности - гидрофильности; относительно процесса асимметрии это будто противоположности асимелирующиеся – ассимилирующие компоненты; при отражении определенной плотности, дихотомичные полярные значения могут выступать → как изменения ее в сторону концентрации либо иррадиации (уплотнения - рассеивания) и других признаковых дихотомий.

Шкала «рыхлость - упругость» всегда выступает средним статистическим значением, проявления признака,

которое также имеет диапазон вариации ← от некоторого наблюдаемого min до встречающегося max.

Двухмерное семантическое пространство Аристотеля имеет аналогичное построение предшествующему трехмерному семантическому пространству Гиппократу. Практически, в нем отсутствует только ось *силы проявления* или *напряжение*, отражающее взаимообусловленные отношения дихотомических пар. Как и в предшествующем случае, наиболее жизнеспособное состояние наблюдается в центре координатной плоскости, где находятся в равновесном состоянии все формы дихотомических отношений.

Мера отдаленности от центра отражает изменение долевого участия первоначальных элементов в структуре их отношений в схеме Аристотеля.¹ В таком представлении наблюдается взаимосвязь меры активности, порождающей формообразующее действие первоначал и связанных с этим проявление соответствующих структур телосложения. В соответствии с этим представлением активность пищеварительной и выделительной систем порождает рыхлую структуру телосложения. Диаметралью противоположная структура телосложения формируется при повышенной активности дыхательной и кроветворной систем (повышенная активность обменных процессов), что порождает повышенную упругость в структуре телосложения. В свою очередь, повышенная активность кроветворной и пищеварительной систем порождает повышенную сухость в структуре телосложения. Диаметралью противоположную структуру телосложения порождает повышенная активность дыхательной и выделительной систем, что приводит к повышенной влажности (сырости, вялости) в структуре телосложения.

¹ В ряде схем семантического признакового пространства Аристотеля в разных источниках вместо термина *кровь* встречается термин *энергия*, *огонь*.

Представление такого рода различных формообразующих взаимоотношений первоначальных элементов указывают, с одной стороны, на непрерывный переход одних форм телосложений и связанных с ними соответствующих отклонений в жизнеспособности организма, а с другой стороны это в обязательном плане приводит к существованию у любого отклонения диаметрально противоположной формы нарушений жизнеспособности.

Таким образом, при одинаковой мере нарушения уровня жизнеспособности, качественная структура может отличаться от незначительной до диаметрально противоположной. Именно этот факт лег в основу трактовки о типах телосложения. Закономерность непрерывных постепенных изменений долевого значения участия в формообразующем влиянии первоначальных элементов непременно приводит к диаметрально противоположным изменениям.

В этом проявляется закон перехода количественных накоплений в качественные преобразования, что порождает дихотомический принцип морфофункциональной организации системообразующих процессов.

Совмещение друг с другом этих пространств позволяет отразить суть такой взаимообусловленности (рис. 3).

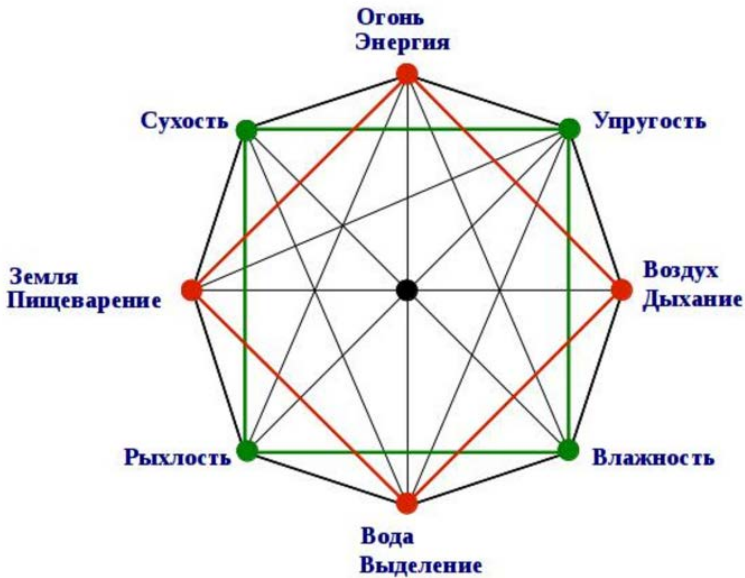


Рис.3. Совмещенное представление семантических пространств первоначальных элементов, определяющих структуру строения типа телосложения (его конституции по схеме Гиппократу) и первоначальных элементов, определяющих процессы его формообразования (по схеме Аристотеля)

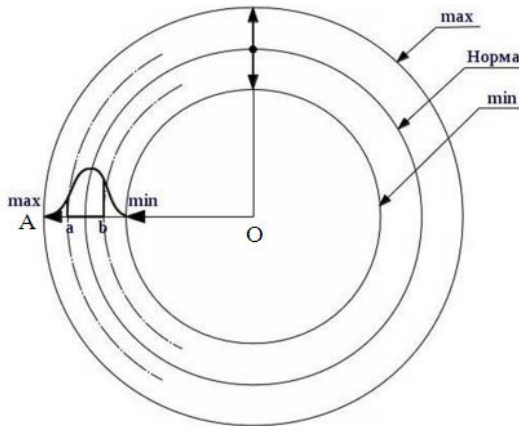
В проведенном ранее представлении реконструкции трехмерной схемы типов телосложения по Гиппократу взята только одна плоскость, которая формируется двумя дихотомическими, ортогональными парами первоначал: «сухая – влажная» и «упругая – вялая». В различных источниках встречаются как синонимы понятия «вялая» или «рыхлая».

Данное совмещение двух семантических пространств основано на общей природе их построения. Так как в системе семантического признакового пространства, представленного Аристотелем, отсутствия координат силы или напряжения во взаимодействии всех используемых им первоначал, то в трехмерной системе представления качественной

характеристики типов телосложения реконструированной схемы Гиппократовы исключена эта координата.

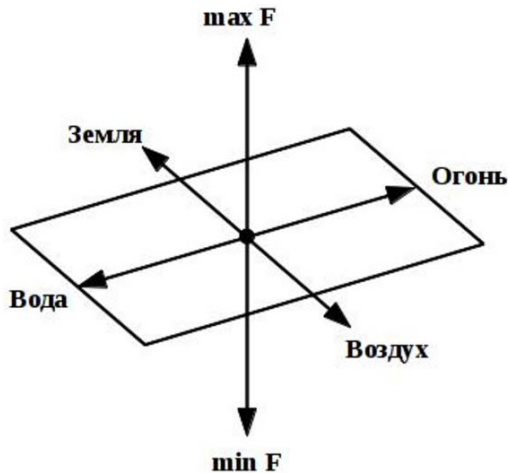
Совмещение обеих пространств в точке равновесного отношения ортогональных дихотомических пар дало возможность получить картину структуры представления отношений системы первоначальных элементов, порождающих типы телосложения (их конституции) и системы первоэлементов, порождающих процессы качественного формообразования телосложения. Практически в таком объединении представлена морфо-функциональная взаимообусловленность жизнеспособности развивающейся системы.

Отсутствие третьего измерения в системе типологии формообразования соматотипов не позволяет рассмотреть вопрос об отношении характеристик напряжения или силы проявления, участвующих первоначал в каждой из рассматриваемых систем. Однако, приводя все характеристики в долях единицы либо в процентах, эта операция вполне осуществима, так как отношение различной размерности единиц можно соотнести через коэффициент их сжатия либо растяжения до полного совпадения границ диапазона от минимальных до максимальных значений, которые во всех случаях принимаются за единицу. При добавлении третьей координаты в систему Аристотеля ее совмещение с системой Гиппократовы можно выполнить эту операцию объединив их по оси «силы», что может быть представлено следующим образом (рис. 4).



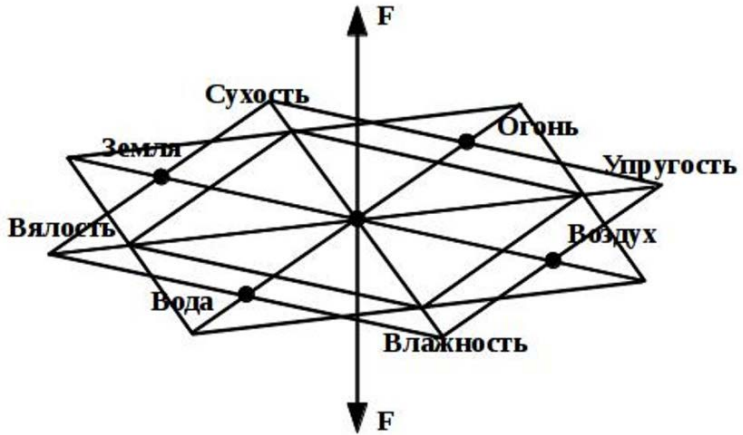
а)

ОА – вектор силы проявления рассматриваемого признака; «min - max» диапазон проявления силы рассматриваемого признака в конкретном семантическом пространстве; кривая над вектором ОА в пределах диапазона «min - max» отражает распределение плотности встречаемости определенной силы признака в диапазоне его проявления. Ее значение в точке «норма» соответствует математическому ожиданию вариации признака, которая описывается законом нормального распределения



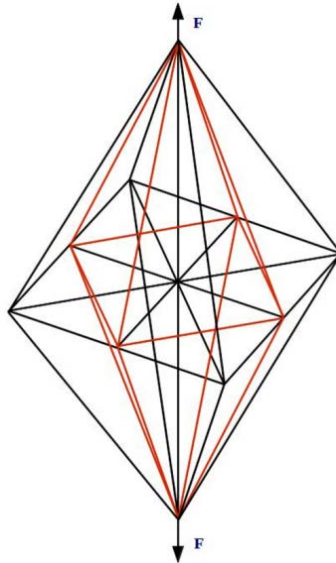
б)

Система представления признакового семантического пространства Гипократа с добавленной осью (аппликатой) силы проявления наблюдаемого признака



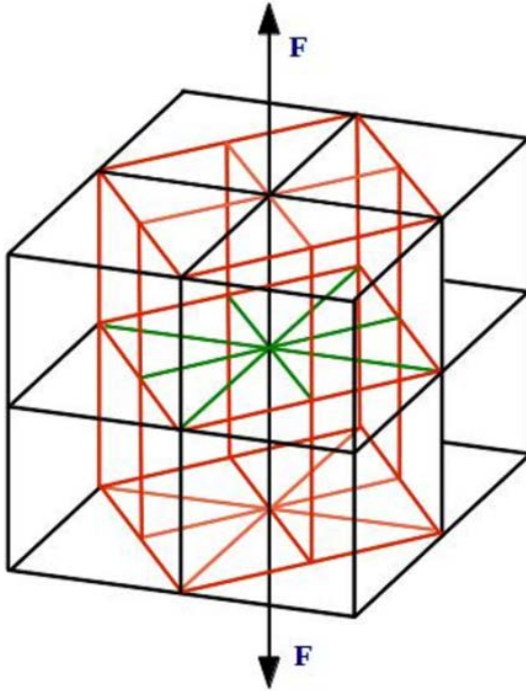
в)

Совмещенные признаковые пространства Гиппократ и Аристотеля. Направленность аппликаты в каждом из пространств в своем совмещении может иметь как одинаковое так разное направление



г)

Семантическое пространство представленное в виде двух октаэдров, повернутых по отношению оси силы на 45°



д)

Совместное представление двух пространств в виде повернутых вокруг оси силы на 45° относительно друг друга двух кубов.

Оба представленные трехмерные признаковые семантические пространства имеют в своем построении полностью совпадающие координатные оси, но морфофункциональные взаимообусловленные отношения, возникающее в пространстве октаэдра (восьмигранника) и куба (шестигранника) носят совершенно различный характер

* * *

Особенность такого рода совмещения состоит в том, что одно пространство по отношению ко второму по направленности координируемых осей оказывается развёрнутым на угол $\frac{\pi}{4}$ или 45° . Это позволяет отметить, что огонь и воздух порождают упругость; воздух и вода порождают влажность; вода и земля порождают рыхлость, а земля и огонь рождают сухость. Любая промежуточная точка этого

пространства определяется соответствующим долевым отношением взаимодействия выбранных первоэлементов.

Иносказательность такого способа описания гуморального механизма формообразования качественной структуры телосложения приобретает более реальный характер, когда управляющие первоэлементы семантического пространства Аристотеля были заменены им на реальные, в физиологическом представлении, понятия. Огню соответствует *кровь*, воздуху соответствует *дыхание*, с водой связывается *выделения*; земля выступает аналогом *пищеварению*.

В современной терминологии эти первоначала можно назвать соответствующими функциональными системами, которыми выступают: *кровеносная система, респираторная, выделительная и пищеварительная*. Каждая из них может быть представлена проточной системой, функционирование которой имеет математическое описание и возможность компьютерного моделирования. В свою очередь их взаимообусловленное поведение при выполнении функциональной деятельности определяется циклом Вальтерра-Лотка, что позволяет построить полную модель, способную отразить различные варианты возникающих расстройств в их взаимоотношениях.

В длинной цепи последовательных устремлений найти более полное и глубокое описание природы возникновения столь широкой вариации строения соматотипа и связанных с ним конституциональных заболеваний, взгляды Гиппократата и Аристотеля на природу гуморальных механизмов управления формой соматотипа и его конституциональных особенностей, ушли на второй план. Однако сохранился подход построения классификаций на основе принципа дихотомических отношений факторов, которые лежат в обеспечении процесса формообразования тела и механизмов, обеспечивающих его жизнеспособность.

Широкое распространение в начале XX столетия получила концепция типов телосложения, предложенной системы Шелдона. В основу её построения было заложено представление о соотношении развития трёх зародышевых листков, которые определяют особенности развития и взаимодействия оргоногенеза. В его классификации типов телосложения выделяются три основополагающие характеристики: мезоморфного, эндоморфного и эктоморфного превалирования особенностей строения телосложения.

Мезодерма – средний зародышевый листок, разрастаясь, даёт начало костной, хрящевой тканям, мышцам, кровеносным сосудам; *эктодерма* наружный зародышевый листок является образующим началом эпидермиса, органов нервной системы и части органов чувств; а *эндодерма* – внутренний зародышевый листок является началом порождения кишечника, печени, желчного пузыря, поджелудочной железы, гортани, трахеи и лёгких. В своём изначальном взаимодействии зародышевые листки представляют целостную систему организма, их долевая активность в целостной системе развития определяет последующую жизнеспособность формирующегося организма.

В процессе дифференциации и формообразования органов происходит совершенствование их взаимообусловленного дополняющего действия, построенного по принципу «запрос – удовлетворение». В целом эти процессы и связанные с ними формообразования протекают в соответствии с определённой закономерностью последовательной активности каждой из структур в обеспечении «запрос-удовлетворение». Диапазон вариации компенсирующего обеспечения этого процесса для каждой из взаимосвязанных систем определяют жизнеспособность формирующегося организма.

Таким образом, взяв за основу три формообразующие «первоначала», Шелдон допускает их некоторое равновесное

состояние, которое может регулироваться в определённом диапазоне существующими дихотомическими механизмами. В пределах этого диапазона возможны различные допустимые вариации активности каждой из взаимообеспечивающих сторон.

Его подход базируется на систематизации фотографического материала в семантическом пространстве, которое представлено в виде равностороннего треугольника, высотами которого являются шкалы измерения выраженной активности проявления зародышевых листков (рис. 5).

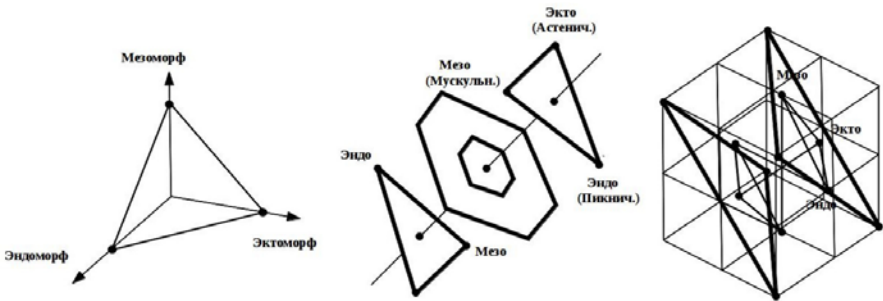


Рис.5. Система представления классификации соматотипов, в основу которой Шелдоном заложено представление о долевом участии трех зародышевых листков как исходных первоначал

В начале двадцатого столетия в практику исследования широко вводится трехполюсная система координат, которая в различных источниках характеризуется как мебиусовая система координат, однородные координаты, бароцентрические координаты. Эти системы координат получили распространение в различных областях знаний.

В качестве базисного треугольника, используемого для представления *трехкомпонентных смесей*, в виде базисных точек берут *правильный треугольник*, который известен как *треугольник Розебома*. Применяя *треугольник Гиббса-*

Розебома, Шелдон в качестве базисных точек трехкомпонентной смеси использует зародышевые лепестки.

Вводя безразмерные единицы измерения, им достигается однородность долевого участия всех трех компонентов, участвующих в формообразовании развивающегося соматотипа. Для количественного представления долевого участия зародышевых лепестков в формировании соматотипа Шелдон вводит масштаб измерения их активности в семибальной системе. Размещая в такой системе координат на вершинах треугольника максимально проявляемые типы телосложения такие, как эктоморфный (астеник), мезоморфный (атлетический), эндоморфный (пикник), он устанавливает доленое присутствие функциональной активности формообразующих первоначал в каждом из рассматриваемых соматотипов.

Таким образом был установленный средний тип, который формируется при равном долеом участии проявляемой активности каждого из зародышевых лепестков. Сложность этой системы состояла в упорядоченном распределении фотографического материала в системе его представления, что в конечном счете утратило интерес к ней.

Однако, большая ценность такого подхода состояла в том, что иносказательные формы первоначальных элементов, используемые Гиппократом и Аристотелем, были заменены реальным морфофункциональным образованием, генезис которого достаточно глубоко уже был изучен и описан в анатомии и эмбриологии, что позволяет осуществить совмещение используемых семантических пространств.

Их общая структура состоит в том, что во всех случаях использовались относительные характеристики сопоставляемых величин. Это давало возможность устанавливать качественную структуру строения соматотипов исключая абсолютные их значения. Практически, такого рода подход отражает

аллометрическое проявление формообразования соматотипа и отражает возникающее отклонение от геометрического подобия этого процесса в равномерном хронологическом его протекании.

Используемый Шелдоном треугольник Розебома фактически является ничем иным как секущих плоскостей трехмерного семантического пространства «экто – эндо-мезоморфных» отношений, которые проведены на расстоянии одной сигмы центральной обобщающей диагонали. Данная диагональ выступает шкалой измерения нормы взаимообусловленных отношений развитием зародышевых лепестков (экто – эндо-мезоморфных).

На плоскости сечения проходящей через начало координат выделяется область, которая характеризуется как неопределенный тип телосложения. Так как плотность распределения частоты встречаемости соматотипов различной конституции имеет нормальное распределение, то образованный внутренний шестигранник составляет основную массу структуры соматотипов, составляющую 68% от обследуемой популяции и характеризуемое как неопределенный тип так как они незначительно отличаются друг от друга.

* * *

Наиболее равновесной в этом представлении является точка пересечения высот, которая отсекает друг от друга одну треть своей длины. В таком семантическом пространстве, с учётом структуры тела, размещались фотографии, что позволяло описать промежуточные структуры тела в процентах присутствия смежных типов телосложения. Сложность в использовании методики классификации типов телосложения не позволяли ей найти широкое применение. Со временем к ней был утрачен интерес.

Шелдон в самом начале разработки своей методики исходил из предположения, что существуют не дискретные типы, а непрерывно распределённые «компоненты» телосложения. *В 1940 г. он писал, что концепция типов сыграла свою положительную роль в изучении типов телосложения и отошла на задний план, после чего исчезла совсем, уступив место представлению о непрерывном распределении. Развитие шло от представлений о дихотомии до концепции изменчивости по различным пространственным осям.* В данном случае Шелдон допускает неточности в оценке истории развития конституциональной теории соматотипа.

Введение Гиппократом «первоначала» явилось основой создания гуморальной теории конституционального строения соматотипа. Построенные им семантические поля предполагают естественным образом непрерывный переход из любой точки этого пространства к другой его точке. Различие расстояния между точками пространства обеспечивается дихотомическим отношением «первоначал» или «первоэлементов». Поэтому непрерывность перехода от одного соматотипа к другому была заложена изначально при построении его семантических пространств и в последующих построениях Аристотеля.

Основная сложность в построении конституциологии соматотипов заключалась в измерении изменчивости признаков по разным пространственным осям и установлении меры схожести между соматотипами, которые сравнивались. Решение этой задачи позволяет установить схожесть содержания различных заболеваний и переход их из одного в другое.

В этом отношении высказанное положение о непрерывности распределении «компонентов» телосложения по различным пространственным осям, будут абсолютно научно обоснованным не отрицает и не может отрицать представление о дихотомии. Любой тип телосложения, будучи

представленный в признаковом семантическом пространстве отношений сравниваемых величин, имеет возможность непрерывного перехода по разным осям (направлениям) от своего места нахождения, что и наблюдается в действительности при скрининговом контроле.

Однако направление оси, соединяющей точки пространства в которой находится характеристика соматотипа и проходит через центр к диаметрально противоположному направлению, всегда приходит к дихотомическому соматотипу. При этом можно говорить о ортогональном направлении колебаний относительно дихотомического типа по признаку и колебания вдоль дихотомического направления. Осуществляя оценку индивидуального развития как динамического процесса, отражающего формирование соматотипа необходимо в обязательном порядке выделять тренд относительно дихотомического направления соматотипа и ортогональные колебания относительно этого направления.

В синхронном хронологическом развитии соматотипов колебания вдоль дихотомического направления характеризуется в запаздывающем или опережающем развитии нормальных морфофункциональных отношений. Чем дальше соматотип находится от нормы популяционного (хронологического) развития тем меньше осуществляются пульсации в ортогональном к дихотомическому отношению. Разделение характера колебаний в продольном и ортогональном направлении дихотомической направленности формировании соматотипа является важным условием отражения индивидуального морфофункционального физического развития.

Успешный шаг в решении этой проблемы был сделан М. Я. Брейтманом. В основе его подхода к оценке схожести различных типов телосложения был введён метод отношения частей к целому, который широко использовал Цейзинг, а в

более ранний период, этот метод широко использовал Леонардо да Винчи и Дюрер. Взяв только характеристики отношений линейных частей тела к общему росту, М. Я. Брейтман тем самым представил качественную структуру строения тела, выделив эту характеристику из абсолютных размеров тела. В таком случае *абсолютный рост отражает общую интенсивность роста вне зависимости от его структуры, а относительные характеристики отражают качественную структуру формообразований тела, вне зависимости от общего роста тела.*

Процесс формообразования отражает особенности обменных процессов, которые порождаются гуморальной структурой внутренней среды. Связав изменения телосложения с наблюдаемыми эндокринными отклонениями, имеющими чётко выраженные клинические нарушения, М. Я. Брейтман представляет качественную структуру 18 типов телосложения и выводит стандарт для выполнения сравнительного анализа, представляемых между собой структурных изменений телосложения и характерных для них конституциональных заболеваний. Для более наглядного представления этих различий осуществления анализа качественных различий строения соматотипов каждая линейная диаграмма структуры тела переводится в круговую диаграмму, в которой стандарт выступает отсчётом избыточных и недостаточных отклонений от условного критерия «нормы».

Этот метод позволяет установить критерии вариации каждой из выделенных частей тела, возникающих при различных изменениях гуморальных факторов формообразующего процесса. Тесная связь морфо-функциональных отношений, связанная с гормональными взаимодействиями, существенно расширила теоретические разработки конституциональной соматипии. Дальнейшее совершенствование этого подхода было связано с

ранжированием порядка следования частей тела по их отклонению от установленного стандарта. Такой подход позволяет внести в качественную оценку структуры соматотипа строгое количественное отражение сопоставляемых объектов по порядку ранжированных характеристик, меры их отклонения и степени активности во взаимодействующих отношениях. Использование в качестве определяющих «первоначальных» элементов не зародышевые листки, а эндокринные железы позволяют ввести изменение их продуктов секреции и определить меру текущего отклонения от величины сохранения равновесного состояния.

Нарушения структуры строения сомы как отражение различных форм конституциональных заболеваний естественно связана с активностью работы зародышевых листков и в частности активностью развития мезодермы и эндодермы. Мезодерма даёт начало костной, хрящевой, мышечной тканей и кровеносным сосудам. Внутренняя стенка сосудов представляет однослойный пласт эндотелиальных клеток, расположенный на внутренней эластичной мембране. По современным представлениям, эндотелий, являясь полупроницаемой мембраной, обеспечивающей несмачиваемость сосудов, является также активным эндокринным органом, который диффузно рассеянный по всем тканям организма и составляет у человека среднего веса до 1,8 кг. Одна из основных функций эндотелия заключается в сохранении равновесного состояния регуляторных субстанций, обеспечивающих целостную работу системы кровообращения.

В свою очередь *эктодерма* является порождающим началом кишечника, печени, желчного пузыря, поджелудочной железы. В органах пищеварительной системы рассеяна гастроэнтеропанкреатическая эндокринная система, которая также считается и «самым большим» и сложным эндокринным органом у человека. Как и эндотелий, который является

эндокринным, диффузно рассеянным по всему организму, *гастроэнтеропанкреатическая система является диффузно рассеянной по всей системе эктодермального формообразующего оргогенеза. Естественно считать, что эктодермальный формообразующий оргогенез также имеет диффузную систему с гуморальным механизмом влияния на морфофункциональные процессы, которые непосредственно связаны, с периферической нервной системой, также как и кровеносной пронизывающей весь организм.*

Особенность такого представления состоит в том, что используемые в них шкалы отражают отношения дихотомических «образующих факторов», которые порождают образования с разной жизнеспособностью, имеющую количественную оценку аллометрических и гетерохронных отклонений от равновесного состояния. Сопоставление установленных отклонений от равновесного состояния с наблюдаемыми морфофункциональными нарушениями составляют суть *конституциональных заболеваний, связанных с нарушениями структуры развивающегося соматотипа.*

В данном методе построения семантических пространств используется практически отражение характера нарушений структуры наиболее жизнеспособного соотношения формообразующих компонентов. Такой подход успешно был использован М. Я. Брейтманом, К. Хирата, Декурором-Думиком, И. Панчевским, Хит-Картером в представлении ими структуры линейных отношений отдельных частей тела относительно его общей длины, что позволяет выделить качественную структуру строения объекта и установить связь наблюдаемых отклонений, и сопутствующих функциональных нарушений, выражающихся в конкретных патологиях.

Ранняя наблюдаемость образовавшихся структурных отклонений является эффективным методом донозологической диагностики соответствующих функциональных нарушений,

порождающих эти структуры. В накопленной статистике, когда не достигается однозначного соответствия между наблюдаемыми структурными отклонениями и соответствующими функциональными процессами, необходимо изменить либо число сопоставляемых характеристик, либо точность их измерения, используя при этом правило «добавить недостающее, убрать лишнее».

Для каждой отдельной исследуемой морфофункциональной структуры можно использовать аналогичный метод представления через отношения её составных частей к целому образованию. *При симметричных структурных образованиях на основании такого подхода доступным становится установление допустимой асимметрии развития целостной системы, которая имеет определённые функциональные колебания и возможный её тренд, отражающий накопление асимметрии в процессе общего развития целостной системы.*

Как наиболее наглядный пример проявления асимметрии в процессе общего развития целостной системы можно привести возникающее нарушение в симметрии позвоночного столба. Учитывая дихотомическую природу отношений желез внутренней секреции, можно при оценке структуры *строения позвоночника представить его характеристику в соответствующем семантическом пространстве*, в котором будут отражены все варианты его структурной организации. С этой целью при рассмотрении построения позвоночника необходимо использовать такие базовые характеристики, как соотношение высоты тела позвоночника и его ширины к аналогичным величинам хрящевого диска. Такие отношения являются аналогией геометрического представления оценки конституции тела, введённой ещё Гиппократом. Структура позвоночного столба в соответствующем семантическом пространстве, в основе которого заложено трёхмерное

представление построения позвонков и хрящевой прослойки, позволяет установить те взаимоотношения, *которые порождают сколиотические нарушения позвоночника.*

В частности такой подход в полной мере применим для построения модели *торсии позвоночного столба, порождающей различные формы его искривления. В этом случае необходимо позвоночный столб представить как структуру, состоящую из отделов, и при необходимости – отделов, состоящих из отдельных позвонков.*

Аналогичным образом можно анализировать любой синдром как сочетание симптомов относительно какого-либо заболевания. Значимость отдельных симптомов дают качественную характеристику и соматотипическую различимость протекания исследуемого заболевания. Более глубокая различимость морфофункциональных взаимоотношений позволяет установить признаки, являющиеся предвестниками заболеваний или продромы (*prodromos – предтеча*). В частности такой подход эффективен при исследовании синдрома Хили – фактора ожирения, который в настоящее время выливается в серьёзную медицинскую проблему.

В трёхмерной пространственной зоне отражения структуры строения позвоночника можно представить крайне редкие его нарушения. Основываясь на результатах массовых скринингов, проведённых с целью выявления сколиоза, плотность распределения встречающихся сколиотических нарушений относительно обследуемой популяции, составляет зону нахождения на расстоянии границ между второй и третьей δ , что составляет около 4% от общего объёма обследуемой выборки. Этот объём выборки сосредоточен в относительно ограниченном секторе трёхмерного

пространства, отражающего структуру строения позвоночника.

Из материалов анализа рентгенограмм позвоночного столба, лиц обратившихся за врачебной помощью в ортопедические учреждения, выявлены характерные особенности соотношений костной и хрящевой ткани, которые характеризовались размерами диаметров профильного и поперечного размера площади позвонков, и соотношения высоты костной и хрящевой тканей. Все размеры брались в относительных величинах к общему росту обследуемого, что является необходимым условием для определения качественной структуры рассматриваемого объекта. Зона сосредоточения наблюдаемых нарушений находится в области, где отношение костной и хрящевой ткани отклоняется в сторону увеличенной хрящевой прослойки и нарушений отношений продольно-поперечных размеров овала тела позвонка.

Проведённые модельные исследования различных патологий позвоночного столба, включая его торсию, показывают механизм, как происходит их образования и причины проявления, но не дают объяснение, почему это происходит. Во всех работах, рассматривающих этиологию возникновения сколиотической патологии, обращается внимание на нарушение обменных процессов, которые приводят к морфологическим нарушениям и соответствующим адапционным приспособлениям, обеспечивающим возможную жизнеспособность. Особое внимание при этом уделяется нейрогуморальной системе регуляции обменных процессов.

Именно к таким относится идиопатический сколиоз, который проявляется в сенситивный период развития ребёнка, когда происходит формирование и развитие сенсорных систем, и бурный рост организма. Второй период обострения

происходит в период следующего бурного роста организма подростка. Нарушение координации управления в перераспределении внутренней среды и определённый её недостаток приводит к усилению дисбаланса во взаимоотношениях систем организма, и к обострению проявления идиопатического сколиоза. В эти периоды функциональная асимметрия, которая является естественной нормой процесса развития в пределах определенных границ, характерных для каждой морфофункциональной системы, может усилиться и перейти в нарушение осанки с последующим формированием идиопатического сколиоза, что в полной мере относится и к сколиотической болезни во всех формах её проявления. Схематически такой процесс может быть представлен следующим образом (рис. 6).

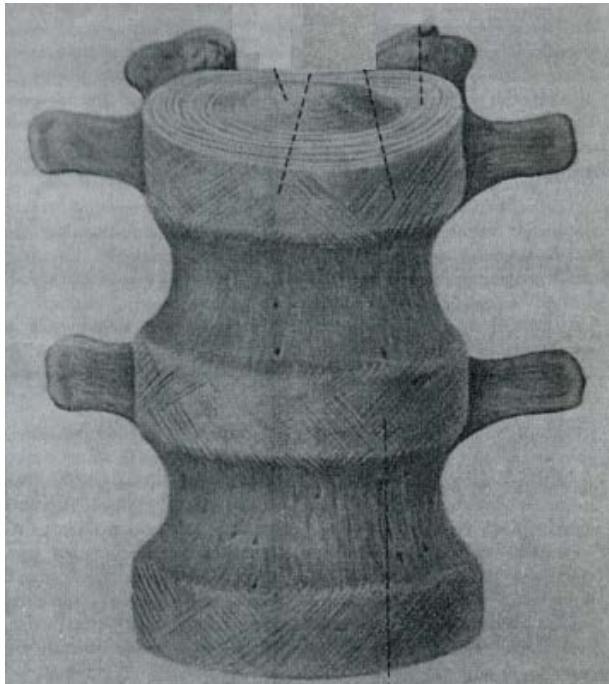


Рис.6. Семантическое признаковое пространство представления костно-хрящевых отношений в структуре построения позвоночника

Соотношение размеров развитых в трех направлениях структуры костно-хрящевых отношений в построении позвоночника определяет все возможные конструкции составляющих его элементов. Учитывая продольные, поперечные и переднезадние размеры можно представить объемную структуру тела позвонка и хрящевой прослойки.

От отношений переднезаднего и поперечного размеров определяется площадь соприкосновения позвонков. В этом случае можно говорить о соотношении двух ортогонально направленных диаметрах и высоте костного и хрящевого образования элементов позвоночника (отдельного позвонка, отдела позвоночника, всего позвоночного столба). Такого рода модельного представления организации построения позвоночника можно получить любую его структуру и установить особенности ее формообразования. Этот подход в значительной мере раскрывает обоснование Шелдона об определяющей особенности возникающих структур формообразования.

В данном случае обоснование Шелдона об определяющей значимости зародышевых лепестков в формировании соматотипа представляет убедительную теоретическую базу в объяснении процесса формирования структуры телосложения. *Нарушение соотношения скорости развития структурных элементов и симметрии их протекания могут породить любые формы искривления и торсии позвоночного столба, что приводит к соответствующему перераспределению мышечного напряжения, обеспечивающего сохранение соответствующей жизнеспособности данной структуры.*

Соотношение активности и упорядоченности развития экто, эндо и мезодерма как ортогональных базовых первоэлементов в данном случае позволяет более глубоко

раскрыть этиологию структурно-функциональных нарушений, определяющих строение позвоночника.

В нормальных взаимоотношениях функциональных систем целостного организма можно выделить ряд признаков, характеризующих меру активности этих систем. Колебание значений этих признаков в пределах определённого диапазона является симптоматикой отражения общего состояния целостного организма. Совокупность этих признаков, с учётом меры их отклонения от нормы взаимоотношений, формирует *синдром* состояния функциональных систем организма в виде набора показателей, отражающих особенности отклонения от нормы состояния целостного организма, как по силе проявления этих отклонений, так и качественной его направленности. Все они связаны между собой дополняющими друг друга обменными процессами, направленными на сохранение устойчивого равновесного состояния, характеризующего жизнеспособность целостного организма.

Основываясь на данном положении, любая конституция может быть представлена как некоторая совокупность базовых характеристик, позволяющих оценить меру насколько она жизнеспособная. В семантическом пространстве, построенном на выбранных базовых характеристиках, любая его точка соответствует конкретному состоянию конституции, имея при этом числовую оценку, насколько оно хорошее и адекватное окружающей среде.

Обширный статистический материал особенностей проявления различных морфофункциональных отклонений от наиболее воспроизводимого и наблюдаемого их состояния, позволил установить и обосновать причины наблюдения в соответствии с законом нормального распределения плотности встречающихся аномалий. Односигмальная зона отклонений характеризуется во всех случаях, как зона функционального

оптимума, обеспечивающая жизнеспособность организма. Вариации отклонений за пределы этой зоны характеризуются как проявление предпатологических, а от границы двухсигмального отклонения состояния, относятся к патологиям.

Большое количество узко специализированных, хотя глубоких и содержательных исследований, не позволяют создать общую картину проявления возникающих патологий. Это объясняется отсутствием обобщённого семантического пространства, позволяющего составить упорядоченное представление о протекании роста и формообразования тела при различном доленом участии, и активности желез внутренней секреции, обеспечивающих гуморальную среду развития, и нервную регуляцию её распределения.

В работах многих авторов обращается внимание на нарушение симметрии в регуляции обменных процессов, что по их мнению, является основной причиной возникновения структурных нарушений формообразования тела. Симметрическое строение структуры телосложения предполагает столь же симметричное обеспечение необходимого уровня обменных процессов, и также синхронности перераспределения кровоснабжения в их обеспечении. Нарушение синхронности согласованного объема перераспределения крови порождает эффект биения, что влечет отклонение от «нормы» равновесного состояния и при недостаточности вариантов адаптационных возможностей это приводит к развитию остаточных деформаций являющихся основой порождения болезней. Однако отсутствие упорядоченного представления отношений желез внутренней секреции, основанного на дихотомическом признаке построения их взаимодействия, формирующего гуморальную среду развития, описать этот процесс без построения

необходимого семантического пространство не представляется возможным.

Сама идея об определяющей роли гуморальной среды на рост и формообразования тела *была обоснована Гиппократом*. В последующем она дополнялась Аристотелем и спустя более двух тысяч лет, придерживаясь общего подхода дихотомической структуры взаимодействия гуморальных факторов, Шелдон проводит систематизацию конституциональной классификации соматотипов, исходя из долевого активности зародышевых лепестков. Обобщив *около 4000 фотографий студентов*, он пытался найти крайние варианты телосложения, соответствующие концам кривой распределения для каждого компонента. Этим компонентам даны названия соответствующих зародышевых лепестков: *эндоморфный, мезоморфный и эктоморфный*.

Эта теория не пользовалась популярностью в связи с ее сложностью, но в целом она опиралась на преобладание тех органов и тканей, которые формируются из зародышевых лепестков. Основываясь на такой базе, Шелдон выделил четыре отличающихся типов телосложения: мезоморфный, эндоморфный, эктоморфный и средний, указывая, что переход от любого типа телосложения носит непрерывный характер.

Следует учитывать, что используемые им фотоматериалы были получены на здоровых индивидуумах, не страдающих какими-либо соматическими нарушениями, так как это были курсанты Королевской военной академии, преподаватели физической культуры, студенты Оксфордского университета.

Если учесть этот факт и провести преобразование его семантического пространства отображения структур соматотипов в трёхмерное декартовое пространство с полным сохранением его двухмерного отображения, то оно будет представлять сечение трёхмерного пространства распределения

всего многообразия встречающихся соматотипов на плоскость, отстоящей от начала координат на расстоянии одной сигмы. Эта зона соответствует границе здоровых лиц, а точка пересечения образующих осей соответствует наиболее жизнеспособному соматотипу (рис. 7).

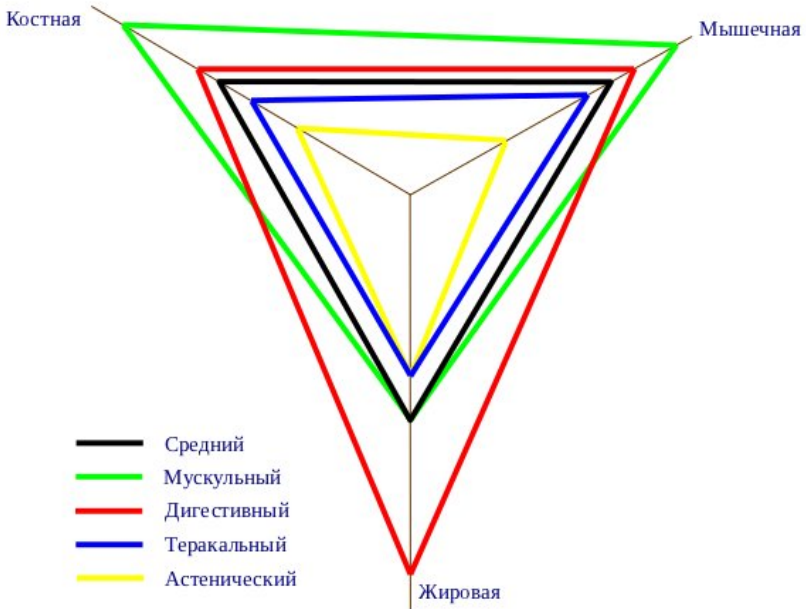


Рис.7. Структура построения признакового семантического пространства формообразующих процессов соматотипа в соответствии с теоретическими положениями Шелдона

Система представления типов телосложения предложенная Шелдоном основывается на трехполюсном отражении формообразующей активности трех зародышевых лепестков. Как было отмечено в описании рисунка четыре, в вершинах равностороннего треугольника *Гиббса-Розебома* размещены начальные значения шкал измерения выраженности *экто*, *эндо*, *мезоморфности*. В точке пересечения высот в этом треугольнике размещается нормальный или усредненный тип

телосложения. Так как каждый из зародышевых лепестков отвечает за развитие строго определенных тканей, а в системе Гиппократ и Аристотеля такими первоначалами выступали образные характеристики и функциональные системы, представляет интерес провести совмещение этих семантических пространств. С этой целью треугольник Гиббса-Розебома, как способ представления соматотипов в системе бароцентрических координат, необходимо представить в системе прямоугольных координат.

Процесс такого рода преобразования состоит в том. Что каждая из вершин треугольника является соответствующей координатой трехмерного декартового пространства, находящихся соответственно на ординате, абсциссе, аппликате и представляют точки, через которые проходит секущая плоскость. Данная плоскость находится во второй области одной восьмой части единичного куба на расстоянии одной сигмы в положительном направлении координатных осей. Точка этой плоскости, через которую проходит диагональ куба, соответствует значениям характеристик человека среднего типа телосложения. Все значения данной плоскости однозначно проектируются на плоскость, проходящую через начало координат и параллельную данной плоскости.

После проведенных преобразований, возможно осуществить совмещение графического представления соматотипов по схеме Гиппократ, Аристотеля и Шелдона. Совмещая значения среднего соматотипа, что соответствует во всех системах началу координат, и какую-либо из описательных характеристик, которые по смысловому содержанию наиболее полно совпадают, можно установить взаимно соответствующие описательные морфофункциональные характеристики различных соматотипов и характерных для них конституциональных заболеваний.

В зависимости от закрепления второй фиксированной точки в схеме Шелдона со сходной точкой из схемы Гиппократата, в которой за основу характеристики типа телосложения взять первоначально определяющие, отражающие качественные особенности структуры тела; либо схемы Аристотеля, в которых исходными первоначалами выступают морфологические структуры, обеспечивающие соответствующие качественные характеристики соматотипа, то в схеме Шелдона устанавливается совпадающая связь морфофункциональных отношений между структурой соматотипа и порождающими их функциональными системами. Такой результат сопоставления представляет интерес, так как подход авторов, исследующих природу формирования соматотипов, разделяют более двух тысяч лет.

В процессе развития соматотипа изменяется доленое участие в проявлении активности его формообразования со стороны зародышевых лепестков. *Порождения жизнеспособных конституций тела возможны только в определенном пределе отклонения активности функциональных проявлений со стороны зародышевых лепестков. Критерий подобия такого отношения, как было отмечено ранее, можно представить степенным одночленом $J = M^{\alpha} \text{Эк}^{\beta} \text{Эн}^{\gamma}$, где J – уровень жизнеспособности; M – мезодерма; Эк – эктодерма; Эн – эндодерма; α, β, γ , – коэффициенты их активности.*

Так как мезодерма определяет развитие костной, хрящевой, мышечной тканей, то соотношение их присутствия в различных типах телосложения отличается, что особенно видно в развитии основных компонентов сомы у различных типов телосложения. Пример распределения основных компонентов сомы у 15 летних юношей с различным типом телосложения приведен на рисунке 7.

Как и в случае изображения взаимоотношений зародышевых лепестков используется треугольник Гиббса-

Розебома. Зона уравновешенного присутствия основных компонентов сомы, что соответствует среднему типу телосложения соответствует равносторонний треугольник. Относительно его, для каждого типа телосложения (астеноидного, торокального, мускульного и дигестивного), даются значения присутствия соответствующих типов тканей в каждом из приведенных соматотипов.

При совмещении пространства управляющих параметров и пространства, порождённого им взаимодействия формообразований соматотипов, выделяются области патологических соматотипов.

Причина существования такого рода областей объясняется регуляцией роста и формообразования элементов целостного тела. Практически рост тела идёт непрерывно, но с определённой периодизацией по каждому из направлений (*в длину, ширину, толщину*) (рис. 8).

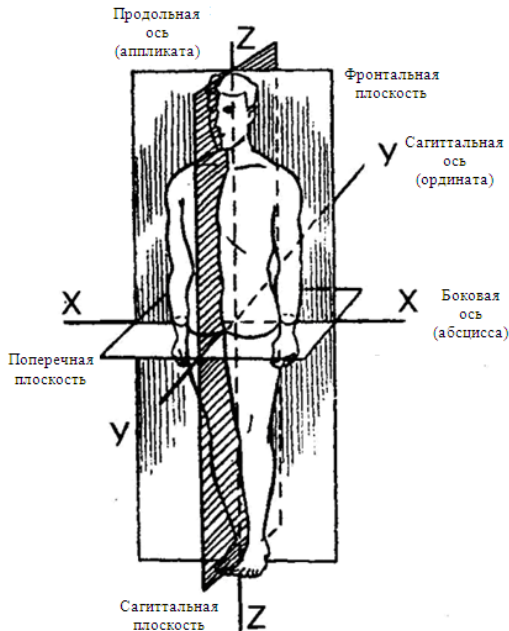


Рис. 8. Трёхмерная структура строения тела

Этот процесс координируется по месту его протекания и скорости осуществления. Эффективность такого рода координации определяется точностью сенсорной системы, развитие которой, как и нервной системы, происходит из эктодермального зародышевого листка. Расхождение в скорости развития отдельных частей и точности координации взаимообусловленных отношений приводит к гетерохронности и аллометрии развития в формообразовании соматотипа.

В каждом биологическом возрасте в силу периодичности и различной скорости развития органогенеза, формируемого различными зародышевыми листками, наблюдаются характерные конституциональные донозологии возрастных болезней.

Недостаток в координации регулирования процесса взаимодействия «спроса» и его «удовлетворения» в обусловленных отношениях систем организма и локальной регуляции кровообращения во внутренних структурах приводит к рассогласованию их взаимообеспечения и снижению жизнеспособности организма в целом, что отражается в особенностях конституции соматотипа. *Этот факт обращает внимание на особенности организации и содержания физической подготовленности ребёнка в сенситивный период, которая должна быть направлена на развитие сенсорики восприятия локомоторных действий. Это приводит к совершенствованию обратной связи в регулирования процесса «спрос – удовлетворение» и упреждению расстройства морфофункциональных формообразований. Именно в этот период активно формируется двигательный интеллект и закладывается его база, на основе которой в последующей фазе физического развития совершенствуется двигательное творчество.*

В данном случае структура соматотипа является основой для определения арсенала двигательных действий и

необходимой структуры физической нагрузки в целом, обеспечивающей индивидуальный подход физического развития ребёнка этого периода. Организация этого процесса требует наличия тестов для оценки проявления качеств физической подготовленности детей этого возраста (а в целом в каждом возрасте), оценки индивидуального физического развития и доступности используемых средств для ребёнка рассматриваемого физиологического возраста.

Для оценки физиологического возраста (или биологического) и особенностей его протекания наиболее приемлемым является разработанный подход в методе Шелдона. Однако выстраивание фотоматериала соматотипа по его индивидуальным особенностям несёт в себе основную сложность, что порождает большую неточность. Более строгое определение конституции соматотипа разработано и обосновано М. Я. Брейтманом. В его методе используются отношения линейных размеров тела, которые можно измерять как на фотографии, так и на реальном объекте. Дополнение этих подходов друг другом позволяет не только повысить точность выполняемых оценок, но и установить меру проявляемых предрасположенностей к конституционным заболеваниям, что крайне важно в решении вопроса разработки средств физического воспитания для детей дошкольного периода жизни.

Эффективный процесс управления требует необходимого уровня контроля состояния внутренней среды и степени удовлетворённости. В процессе эволюции произошла дифференциация этой функции в виде сложной системы интерорецепторов, контролирующей протекание взаимообусловленных процессов самоорганизации морфофункциональных формообразований целостного организма. В процессе онтогенеза происходит развитие и созревание интерорецептивных анализаторов, которые обеспечивают

функцию наблюдаемости в управлении согласованности нормально протекающего процесса физического развития.

Полноценный процесс развития проприорецептивных анализаторов и их коррекция возможны только при условии правильно протекаемой, необходимой, и достаточной двигательной деятельности, начиная с первых дней жизни и особенно в период бурно развивающегося сенситивного периода роста ребёнка. Целенаправленное воздействие двигательной деятельности на циркуляторную функцию кровообращения интенсивно формирует его капиллярную структуру, которая несёт в себе диффузную эндотелиальную эндокринную систему. В свою очередь режим и содержание питания параллельно формирует гастроэнтеропанкреатическую эндокринную систему, что в организации физического воспитания практически не рассматривается, прежде всего, в теории физической культуры детского возраста и физической культуры в целом. Исследование данного вопроса является самостоятельным научным направлением, требующим его всестороннего изучения и развития.

Недостаточное развитие этих двух диффузно рассеянных эндокринных желез внутренней секреции и координация их взаимодействия, которая обеспечивается через соответствующую хемо – и барорецепторику является основной причиной этиологии практически всех болезнетворных нарушений, которые носят, как локальный, так и общий характер.

В свою очередь эндотелиальная эндокринная система тела (кровеносной системы) и гастроэнтеропанкреатическая эндокринная система (кишечно-желудочной системы) составляют систему, которая тесным образом переплетается с периферической нервной системой, составляют единую координационную структуру управления жизненными процессами организма.

Нарушение согласованности этих трех независимых взаимообусловленных в своих отношениях структур управления может быть представлено в трехмерном семантическом пространстве, которое приведено на рисунке 9.

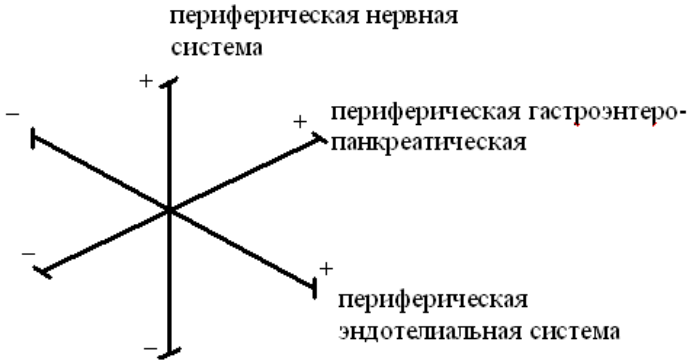


Рис.9. Система управления обменными процессами на уровне периферическом их протекания

Знак (+) соответствует гиперфункции активности системы.

Знак (-) соответствует гипофункции активности системы.

В свою очередь процесс гиперфункционального обеспечения является неоднозначным выражением в своем проявлении. Увеличение эффективности функциональной активности может быть достигнута за счет усиления процесса; расширения зоны его протекания; ускорения его протекания. Уменьшение эффективности или гипофункция как дихотомического проявления увеличения, достигается его ослабления; сужения зоны протекания; его замедления. таким образом каждая из составных морфофункциональных структур управления ростом и формообразованием сама представлена в трехмерном пространстве, отражающем их состояние (рис. 10).

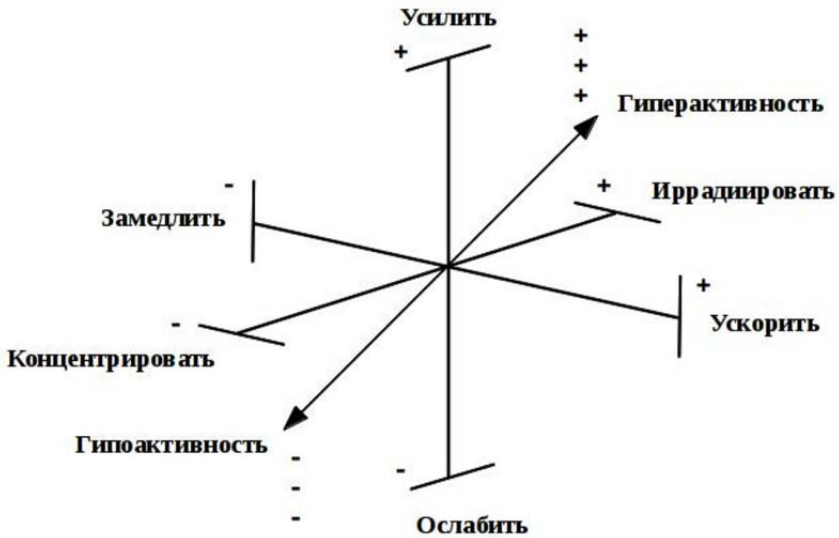


Рис.10. Пространство отражения функционального состояния систем управления согласованностью обменных процессов

Следовательно обобщающее пространство отображение процесса управления протеканием морфофункциональных образований состоит из «обобщающих» диагоналей трех предшествующих представлений функционирования каждой из указанных систем обеспечения периферического управления.

Такое последовательное детализированное представление можно осуществить для каждой из используемых характеристик выражая ее как результат предшествующих взаимообусловленных процессов. Для примера ось «концентрация – иррадиация» может быть представлена как обобщающая диагональ таких, порождающих ее характеристик как «уплотнение – разрежение»; «сужение – расширение»; «увеличение численности – уменьшение», что можно представить аналогичным образом (рис. 11).

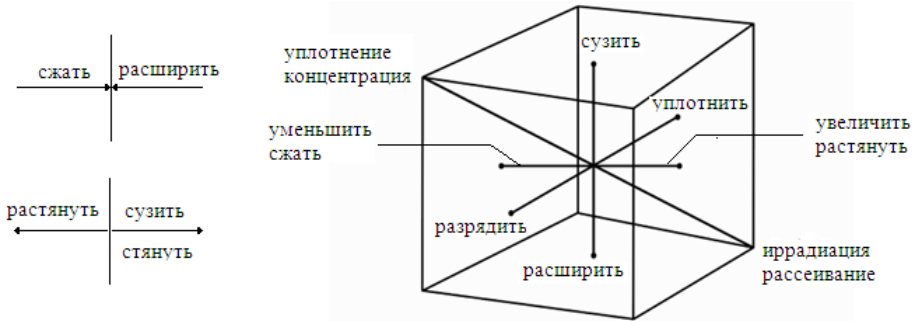


Рис. 11. Формирование оси «иррадиация – концентрация»

а) оси «иррадиация – концентрация» является обобщающей диагональю трех ортогональных дихотомических координат. Каждая из координатных осей, в свою очередь, может быть представленной как обобщающая характеристика предшествующих аналогичных построений. Это основывается на том, что каждая точка граничной области находится под воздействием уравновешенных дихотомических взаимодействиях, что можно видеть на пояснительном рисунке (б), из которого видно дихотомическое противодействие как во внешнем воздействии сил. Так и во внутреннем их противодействии в каждой точке равновесного состояния.

1.1. Динамика функциональных процессов и регуляция их протекания

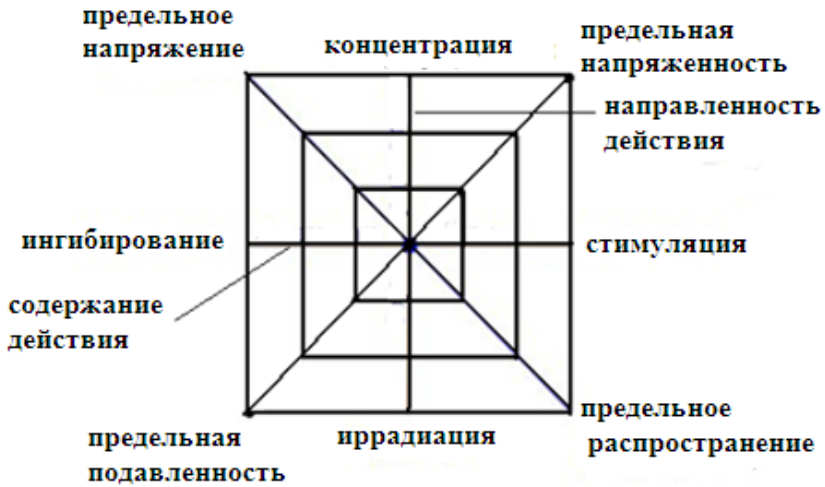
Координация взаимодействия определяется управлением силы воздействия, продолжительностью её влияния, распространённостью зоны влияния. Изменение этих характеристик происходит под влиянием механизмов взаимоположенных направленностей их действия, обеспечивающих активную форму протекания управляемого процесса. Пассивная форма его изменения связана с угасанием или истощением потенциальных возможностей сил управляющего воздействия.

Точность координации процесса протекания управления (его толерантность или размытость) зависит от чувствительности сенсорных образований, обеспечивающих оценку изменений в протекаемом процессе взаимодействия. Такая оценка может и должна изменяться в определённом диапазоне по времени, силе и пространственной распространяемости осуществляемого контроля протекающей потребности и её удовлетворённости. Степень точности этих взаимодействий определяет амплитуду цикла его повторяемости, регуляцию требуемой скорости, частоты повторяемости цикла и распространяемости. Фактически происходит координация амплитудно-частотных характеристик взаимодействующих систем жизнеобеспечивающих процессов по отмеченным параметрам, каждый из которых имеет свой независимый механизм дихотомической регуляции их протекания.

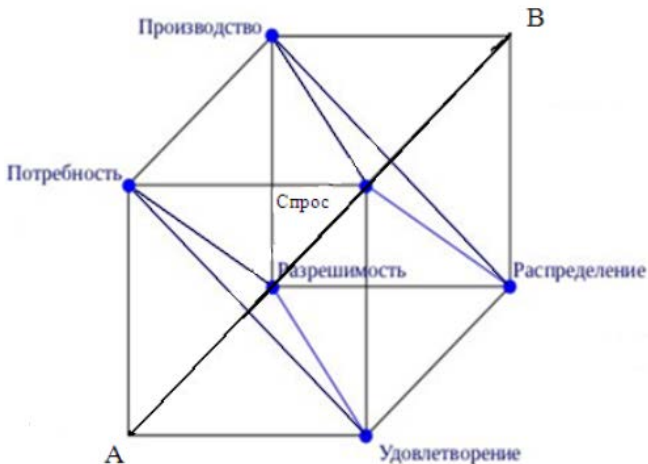
Содержание управляемых процессов заключается в целевом увеличении или подавлении их активности. Одновременное и равное протекание дихотомической направленности такого воздействия порождает напряженность фонового состояния, на котором осуществляется процесс координации действий. Такое явление характеризуется эффектом биения, которое также имеет амплитудно-частотную природу своего проявления.

Формы осуществления направленности управляемых действий также имеет дихотомическую природу её организации, связанную с мобилизацией механизма либо с активным препятствием протекаемого процесса, либо с активным способствованием его протеканию на определенном уровне активности. Таким образом, содержание направленности процесса и форма обеспечения составляют две независимые ортогональные характеристики, которые выступают координатными осями семантического признакового пространства

регулируемых взаимодействий жизнеобеспечивающих процессов целостного организма. Протекаемые формы выполнения управляющего взаимодействия могут быть принудительным либо поощрительным (ингибируемым либо стимулируемым), а его содержание способствующим либо подавляющим (возбуждающим либо тормозящим) (рис. 12).



а)



б)



Рис.12. Семантическое пространство отражение связи направленности протекаемого процесса и содержание его обеспечения

а) Структура представления данного пространства повторяет полностью аналогичное представление регуляции «симпатико-парасимпатической» системы периферической нервной системы и дополнение ее в трехмерном представлении этого процесса.

б) Представляет структуру пространства, отражающего отношения «запрос-удовлетворение» в цикле «производство-потребление», каждый из компонентов которого представляется циклом «Вальтерро-Лотка», где

Координатные оси	Их дихотомия
потребность спрос	надо – не надо
разрешимость производство	могу – не могу
удовлетворенность распределение	хочу – не хочу

В данном представлении совмещены эти два трехмерных пространства по их обобщающей диагонали. В каждом из пространств выделяют треугольники «Гиббса-Розембома».

в) Представлена плоскость сечения, проведенная перпендикулярно обобщенной диагонали (АВ) и проходящей через центры образованных треугольников «Гиббса-Розембома». Эта плотность представляет правильный шестигранник. Из каждой вершины выходит два вектора (границы треугольника и шестигранника). Короткая определяет меру выполнения торможения, а длинная меру формирования или возбуждения последующего шага взаимообусловленных отношений. Их согласованность определяет норму протекания этих отношений. В противном случае начинается эффект биения.

Процесс целенаправленного регулирования взаимообусловленных отношений основан на удовлетворении потребностей необходимыми компонентами внутренней среды с учетом их распределения на возникающий спрос различных функциональных систем. Систематизация этих взаимообусловленных отношений позволяет разделить их на две группы, которые можно классифицировать как определяющую «запрос» и обеспечивающую его «удовлетворение».

Этот процесс регулирования связывает два цикла – «потребность – разрешимость – удовлетворенность» и «спрос – производство – распределение». Успешность его протекания регулируется соответствующим уровнем и формой наблюдаемости различимости интерорецепторной системы. Все возможные варианты организации процесса «запроса» и его «удовлетворения» можно представить в соответствующих трехмерных пространствах «спрос – производство – распределение» и «потребность – разрешимость – удовлетворение».

Особенность, связывающая эти два пространства, заключается в том, что они относительно друг друга развернуты

на 45° в каждой из координатных плоскостей. Применяя к этим отношениям метод, описанный в предшествующих рисунках, когда треугольник Гиббса-Розебома переводился в трехмерное пространство и обратную операцию, можно получить обобщенное семантическое пространство, которое отражает содержание регулирования процессов управления. Ось «содержания направленности воздействия» (возбуждение или активация и прекращение или торможение процесса), а вторая ось отражает форму обеспечения его проявления (активное включение механизмов их проявления и поддержание условий их обеспечения).

В этом представлении ортогональной декартовой системе одна из диагоналей выступает шкалой перехода от иррадиированного возбуждения до предельного его ограничения (концентрированного). Вторая диагональ отражает иррадиированное торможение, переходящее в локально сосредоточенное возбуждение.

В зоне всего пространства поля управления протекающими взаимообусловленными процессами выделяются три области. Область функционального оптимума; область предпатологических проявлений; область явно выраженных патологий. Точка пересечения координатных осей и диагоналей соответствует норме взаимообусловленных управляемых процессов. Степень отклонения от состояния нормы вызывает асимметрию в направленности их протекания, мера которой определяется в долях сигмы (δ) закона нормального распределения. В проведенных исследованиях Шелдона все обследуемые находились в зоне односигмального отклонения, что существенно сглаживало выраженность предпатологических состояний.

Следует отметить, что отмеченные состояния проходят непрерывно стадии активного возбуждения, переходного состояния и активного восстановления. В данном цикле

переходное состояние встречается дважды. Сам цикл характеризуется частотой протекания и амплитудой своей выраженности.

Во взаимообусловленном обеспечении конечного результата, выраженного в уровне жизнеспособности целостной системы эти колебательные процессы могут создавать периодически повторяющиеся циклы, либо эффект биения. Отмеченные особенности совместных взаимодействий являются причинами нарушения жизнеспособности целостного организма, которые выражаются в различных болезненных проявлениях.

* * *

В таком пространстве представляются все существующие формы управления процессами взаимного жизнеобеспечения систем организма. Определяющую сущность этих форм управления отражают диагонали, одна из которых отражает меру ограничений, изменяющуюся от максимального, достигающего до границ предельно допустимого жизнеобеспечения и снижением ограничения вплоть до проявления предельно возможных границ жизнеобеспечения. Данная диагональ определяет предельные границы жизнеобеспечения при изменении активности синхронного проявления деятельности формообразующих процессов от существующего возможного максимума до предельно допустимого минимума. На основании эмпирических данных и статистического принципа построения данного пространства в его структуре выделяется норма отношений, зона регулирования функционального оптимума, зона предпатологических изменений и зона необратимых патологий, граничащих с пределом жизнеспособного состояния.

Вторая диагональ определяет диапазон режима расходования жизнеобеспечивающего потенциала, регулируя его расход между текущей потребностью и существующей

удовлетворённостью. Наиболее широкий диапазон регуляции такого рода отношений наблюдается относительно значения нормального состояния. Любая другая точка данного пространства имеет более узкую зону регулирования жизнеспособных отношений и возможную асимметрию в их взаимодействии. Что приводит к эффекту биения, сопровождающегося проявлением либо гипо-, либо гиперфункций в работе каких-либо функциональных систем, переходящих в хроническое их проявление, вызывающее как следствие патологические изменения, нарушающие жизнеспособность организма.

Вся сложность такого взаимоотношения определяется координацией между потребностью, её разрешимостью и уровнем достигнутой удовлетворённости со стороны систем, определяющих «запрос» на имеющийся жизненный потенциал и системами «удовлетворения», обеспечивающими производство запрашиваемого продукта, учёта спроса и определяющих его распределение. Структура такого рода отношений порождает свои семантические пространства и динамику отношений, которая описывается уравнениями «Вольтера-Лотка» и приемлемыми для описания динамики состояний любых точек этих пространств с отражением меры устойчивости их равновесных состояний (рис. 13).

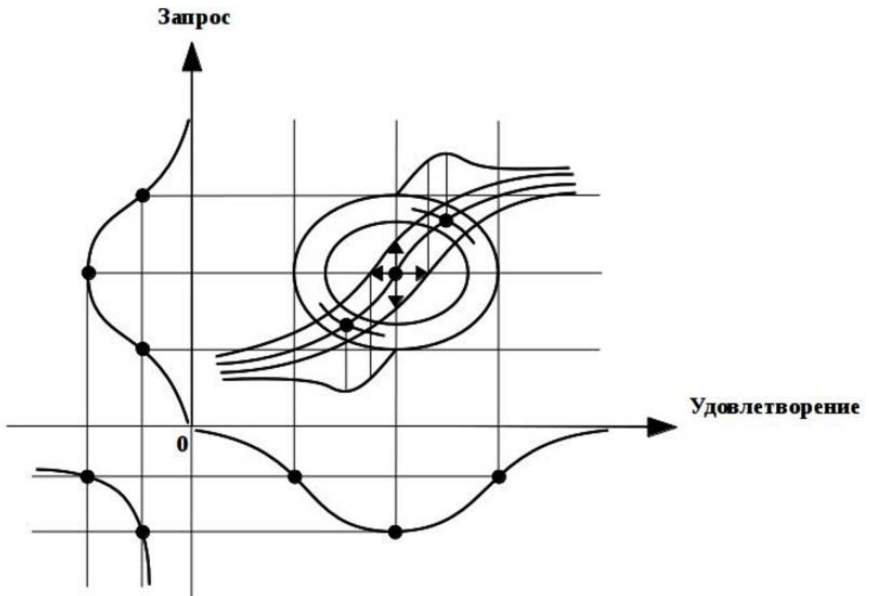


Рис.13. Особенности проявления динамики взаимообусловленных систем организма в обеспечении его жизнеспособности

Отмеченные на графиках точки в каждой координатной четверти представленных кривых имеют свой тренд и пульсации относительно каждого его значения. Характерной особенностью является то, что огибающая точек границ, определяющих зону функционального оптимума описывает кривой нормального распределения. Это позволяет установить на линии тренда обобщающих точек норму состояния и зону функционального оптимума. Так как все представленные процессы являются взаимообусловленными, то обобщающая точка их совместного поведения в специальном признаковом семантическом пространстве вычертит единую траекторию ее движения, которая является интегральной кривой нормального распределения.

Основные процессы взаимодействия в обеспечении жизнедеятельности организма выступают «запрос» и его «удовлетворение» и координирующая эти взаимодействия

сенсорная система, выполняющая в управлении функцию «наблюдаемости». Взаимоотношения «запрос-удовлетворение» описываются системой уравнений Валтерра-Лотка. В фазовом пространстве эти взаимодействия порождают предельный цикл относительно точки равновесного состояния. Его устойчивость определяется допустимыми границами колебания возникающего запроса и соответственно возможного удовлетворения. Нарушение этой согласованности приводит к изменению общего состояния и перехода точки равновесного состояния на новый уровень.

Особенности динамики этого процесса состоят в том, что устойчивое состояние цикла и частота прохождения его по траектории имеет «нормальную» плотность распределения и все возможные траектории заключены между точками перегиба. Такая вариативность колеблется в районе сигмального отклонения относительно их математического ожидания характеризуется как зона функционального оптимума. При выходе за границы этих отклонений точка равновесного состояния переходит в новое место фазового пространства. Особенности такого перехода проявляется в том, что ее траектория движения по логистической кривой. Такой характер перемещения точки равновесного состояния позволяет определить индивидуальные характеристики нормы отклонений и зону функционального оптимума в поведении «Вольтерровского цикла». Возможность такого прогноза определяется тем, что кривая тренда устойчивого состояния от точки ее перегиба имеет еще две особые точки, которые выявляются путем математического анализа. Возможности сохранения устойчивого состояния в пределах определенных границ на кривой тренда точки равновесных отношений определяется резервными возможностями организма, заключающиеся в определенных депонированных возмож-

ностей в форме специальных морфофункциональных структурных образований.

* * *

Взаимоотношение организма со средой и мера доступности в её пребывании определяется потенциальными возможностями его обеспечения и границами диапазона регулирования, управляющими действиями. Со стороны образующей внешней среды возможны наиболее «мягкие» условия пребывания и максимально «жесткие». В таком представлении взаимодействия объекта со средой пребывания можно представить семантическое пространство, отражающее всевозможные их взаимоотношения. В нем, как и во всех бинарных семантических пространствах, выделяются две диагонали, отражающие обобщённые характеристики. Одна из них отражает адекватные отношения от минимальной до максимальной сложности среды и нормальной жизнеспособности в ней. Отклонение относительно её в диапазоне сигмального расстояния составляет зону оптимальных отношений. Вдоль диагонали оценки напряженности функциональной деятельности выделяются в одну сторону, в измерении сигмальных отклонений, зоны умеренного комфорта и зона комфорта. В другую сторону, зона повышенной нагрузки или предпатологий и зона патологических отклонений. Крайние их проявления могут характеризоваться как «деградация», а диаметрально противоположная как «деформация» (рис.14).

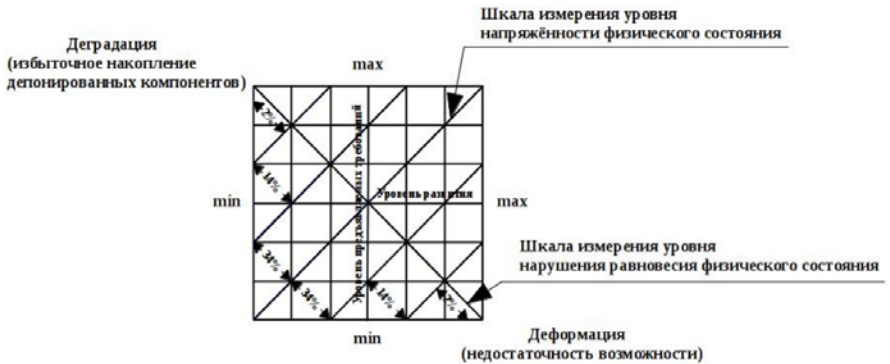


Рис. 14. Семантическое признаковое пространство представления уровня напряженности функциональных систем организма в зависимости от уровня их состояния и предъявляемых к ним требований

Наличие различного уровня жизнеспособности организма определяет доступность пребывания в соответствующих условиях окружающей среды. Определенный потенциал жизнеспособности организма по своей качественной направленности и силы ее проявления формирует возможности организма в противостоянии колебаниям образующей среды пребывания. При любом разнообразии качественной направленности развития адапционных возможностей структура построения взаимоотношений со средой пребывания подчиняется общим закономерностям.

В системе прямоугольных декартовых координат осуществляется систематизация обследуемого контингента при установлении меры в безразмерных единицах, когда текущий вариант, заключенный между минимальным и максимальным проявлением признака составляет долю единицы ($0 \leq \frac{\max - x_i}{\max - \min} \leq 1$). Аналогичным образом представляется шкала силы средового воздействия.

Так как плотность распределения наблюдаемых соотношений подчиняется закону нормального распределения, то все пространство может быть разделено на три зоны с

расстояниями в одну сигму от центра координатной плоскости. В первой зоне с расстоянием в одну сигму от центра распределения находится зона функционального оптимума, во второй зоне с расстоянием двух сигм от центра распределения находится зона предпатологии, в третьей зоне с расстоянием трех сигм от центра распределения наблюдаются патологические проявления. В координатной сетке отмечена плотность распределения в наблюдаемых отношениях процессов предъявляемых запросов и возможности их удовлетворения.

По диагонали (min, min) – (max, max) наблюдается адекватное соотношение «запроса – удовлетворения». Выделенная зона в расстоянии от данной диагонали в одну сигму соответствует условиям оптимальных отношений. Дальнейшее отклонение от данной диагонали с шагом в одну сигму усиливает нестабильность отношений «запрос – удовлетворение» увеличивая их напряженность.

Диагональ, перпендикулярная к отмеченной, проходит через все пять зон, каждая из которых отражает специфику их протекания. Крайние зоны имеют предельное проявление дихотомического характера. На одном конце находится зона избыточного удовлетворения, что приводит к «деградации» функциональных отношений, *проявляющейся в избыточном депонировании либо в снижении эффективности использования запрашиваемого продукта удовлетворения и порождению «рыхлости» структурных образований.*

В зоне диаметрально противоположной наблюдаются обратные отношения, при которых испытывается *высокий дефицит продукта удовлетворения, что приводит к деформации структуры отношений «запрос-удовлетворение» выраженной в незавершенности морфологических образований и при возможности дальнейшего их развития. Обе отмеченные*

патологические отклонения имеют свое реальное проявление при анализе встречающихся нозологий.

* * *

Обеспечение равновесного состояния при изменении «запроса удовлетворения», «производство потребление» при их отклонении от функционального состояния *осуществляется интенсификацией деятельности функциональных систем и удалением излишка их деятельности, либо это решается дихотомическим путём экстенсивного обеспечения и депонированием избытка полученного продукта.* Эти дихотомические пары также образуют семантическое пространство взаимообусловленных отношений, в котором каждая из диагоналей выступает обобщёнными характеристиками. Одна, из них отражает наличие формы обеспечения резервного потенциала, а вторая, форму обеспечения напряженности равновесного состояния. Анализ результатов таких взаимоотношений показывает наличие двух крайностей, связанных с *гипернакоплением* резервного потенциала производимых продуктов функциональной деятельности, а противоположная характеристика такого взаимодействия влечёт состояние *гипонакопления*, отражающее крайнюю недостаточность его резерва. Ортогональная диагональ отражает различные варианты сохранения состояния равновесного поддержания гомеостаза различными вариантами его реализации (рис.15).

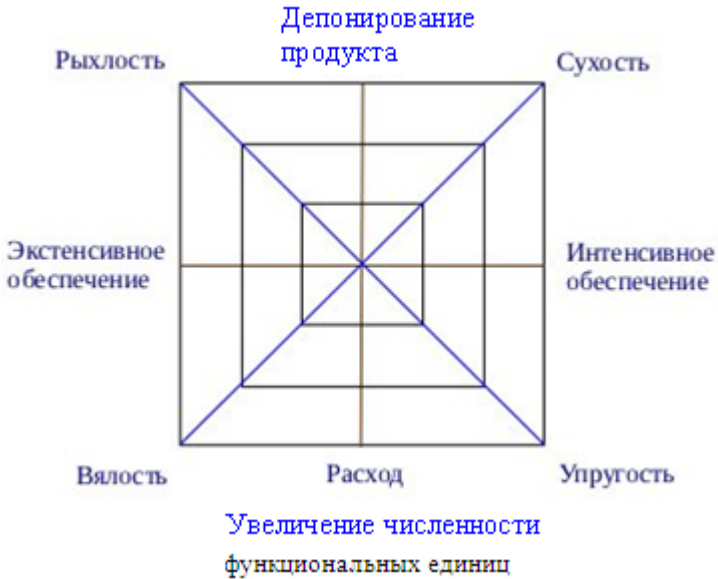


Рис. 15. Семантическое признаковое пространство представления условий поддержания гомеостаза

В условиях статистической организации поведения целостной системы, для обеспечения ее жизнеспособности возникает естественная необходимость наличия резервного потенциала и механизма удаления его избыточного присутствия во внутренней среде. Данная задача имеет два взаимоположенных способа ее решения. *Экстенсивного* регулирования этого процесса и *интенсивного*. Каждый из способов имеет свои морфофункциональные механизмы и особенности протекания этого процесса.

Экстенсивный и *интенсивный* путь регулирования гомеостаза в одинаковой мере приемлем как в обеспечении резервного потенциала, так и удаление избыточного присутствия каких-либо компонентов из внутренней среды, что определяет присутствие специальных механизмов регуляции постоянства гомеостаза. Основываясь на наличии этих двух ортогональных дихомитических процессах, строится

семантическое пространство упорядоченного представления всевозможных вариантов их сочетаний.

Как и во всех случаях построения подобного рода семантических признаков пространств его структура подчиняется закону нормального распределения. Разделяя диапазон регулирования на три зоны с учетом сигмального расстояния, можно говорить о зоне функционального оптимума, предпатологии и патологических отклонений. В данном пространстве, как и на рисунке 13 можно ввести координатную сетку, отражающую плотность распределения встречающихся режимов взаимообусловленных отношений.

В этом пространстве каждая из диагоналей представляет дихотомическую шкалу проявления патологических нарушений, связанных с осуществлением процессов распределения компонентов во внутренней среды (качественных нарушений гомеостаза). Так *экстенсивное* регулирование и депонирование избыточного продукта в своих крайних проявлениях влекут «рыхлость структуры», к числу которой относятся такие нарушения как ожирение, отечность и др. Противоположность этому, *интенсивное* регулирование обеспечения и удаления избыточных компонентов, а не их депонирование приводит к порождению «упругой структуры». При крайнем проявлении этих сочетаний возникает истощение.

Вторая диагональ при сочетании крайних значений на ее концах характеризуется с одной стороны порождением «влажной структуры» соматотипа, а с другой «сухой». В данном случае используется терминология, введенная Гиппократом. В силу того, что диагональ семантических пространств, как и их координатные оси являются линейно независимыми или ортогональными, то они могут быть использованы как координатные оси для формирования более высокого уровня описания взаимообусловленных процессов управления самоорганизующихся систем.

Использование двух диагоналей, взятых из рисунка 14 и одной из рисунка 15 позволяет полностью восстановить пространства представления качественной структуры соматотипа, представленную Гиппократом на базе трех дихотонических пар первоначал. В основе их предшествующего построения лежат используемые координатные оси в семантических пространствах, представленных на рисунках 14, 15.

Из условий построения этих пространств следует, что механизмы регулирования взаимообусловленных процессов, направленных на обеспечение жизнеспособности целостного организма могут быть *использованы для компенсации или стимуляции нарушений, находящихся на грани патологического состояния. При этом выбираемые средства должны быть дихотомичны корректируемым нарушениям.*

В проявлении нормы функциональной активности систем органов в взаимообусловленном поведении, направленном на сохранение жизнеспособности их целостного образования существует два способа регуляции обеспечением динамики запроса к результату их деятельности. Таковыми выступают: *экстенсивный* (лат. *extensivus* – растяжимый) который направлен в сторону только количественного увеличения, а не в сторону увеличения качества и противоположный ему *интенсивный* (лат. *intension* – напряжение, усилие), дающий высокую производительность. Каждый из способов имеет свои механизмы реализации динамики обеспечения возникающего запроса.

В экстенсивном режиме работы осуществляется накопление продукта результата функциональной деятельности при его избытке в депо и последующее его использование. В структурной организации это проявляется в накоплении равнозначных дискретных элементов в том количестве, чтобы за посменного их участия в осуществляемом постоянном

режиме работы их было достаточно времени для восстановления количества начально работающих элементов. Так как процесс восстановления работающий элемент занимает время больше чем продолжительное его функциональной активности, то в соотношении времени восстановления ко времени функциональной активности должна существовать морфологическая избыточность, обеспечивающая непрерывность протекания требуемая функциональной активности. В таком случае при необходимости обеспечения более высокого запроса в функциональную активность включается больше одновременного участвующих элементов, сокращая тем самым время непрерывной работы.

Увеличение времени работы происходит за счет выделения из депо компенсирующей дозы востребованного продукта функциональной деятельности. Депонированный запас позволяет сохранить стабильность среднестатистического режима активности работы функциональных элементов. При снижении запроса активность функционирования сохраняется, и возникающий избыток депонируется.

В условиях интенсивного режима работы функциональной системы происходит изменения активности работающих элементов в зависимости от текущей необходимости обеспечения продуктом. В этом случае число работающих элементов остается постоянной но для регуляции динамики удовлетворения спроса функциональная активность (их степень напряженности) изменяется в необходимых границах. Такого рода изменения требуют возможность обеспечения запроса от некоторого минимума до необходимого максимума. Соответствующим образом существующий механизм регуляции процесса либо ослабляет, либо усиливает интенсивность функциональной активности.

При затянувшейся повышенной интенсивности чрезмерное напряжение приводит к необратимому выбыванию

элементов функциональной системы, что нарушает гомеостаз среды в сторону гипотклонения. В случае затянувшегося минимума необходимого обеспечения может возникнуть избыточное поступление продукта в среду, что вызывает ее отклонения в сторону гипербеспечения этим продуктом. В этом и другом случае необходима система депонирования продукта обеспечения, которая осуществляет регуляцию отклонения по этому параметру.

Согласованность экстенсивного и интенсивного способа регулирования гомеостатического равновесия внутренней среды позволяет более точно осуществлять коррекцию возникающих отклонения по силе, продолжительности противодействия и распространенности возникающим отклонением. Происходит отклонение в сторону одного из способов регуляции гомеостаза приводит к возникновению соответствующих предпатологических состояний. В случае избыточного поступления необходимого продукта во внутреннюю среду развивается система его депонирования и вызывает подавление функциональной активности, в направлении на уменьшение числа элементов системы (экстенсивный тип реакции) и их активности (интенсивный тип реакции). В случае отклонения в сторону интенсификации процесса регулирования с уменьшением участия депонирования в системе обеспечения при недостатке интенсивности ее функционирования и отсутствии достаточной возможности получения компенсации из депонированного запаса происходит истощение организма интенсификации и развивается гипонедостаточность обеспечения внутренней среды. При затянувшейся необходимости уменьшения интенсивности работы и недостаточного процесса депонирования избыточного продукта развивается нарушение гомеостаза в сторону гипер накопления продукта функциональной деятельности. Это в свою очередь, приводит к подавлению активности

функциональной деятельности и в последующем к развитию предпатологического состояния.

Таким образом в структурной организации систем контролирующих и обеспечивающих поведения систем жизнеобеспечения можно выделить дихотомические независимые образования обеспечивающие способ разрешения процесса обеспечения и направленность реализации продукта жизнеобеспечения для сохранения постоянства гомеостаза. К способу обеспечения относятся экстенсивный и интенсивный, а направленность реализации относится депонирование продукта жизнедеятельности и его расход в таком режиме, чтобы его концентрация оставалась в пределах нормы присутствия в гомеостазе. Структура такого признакового семантического пространства представлена на рисунке 16.

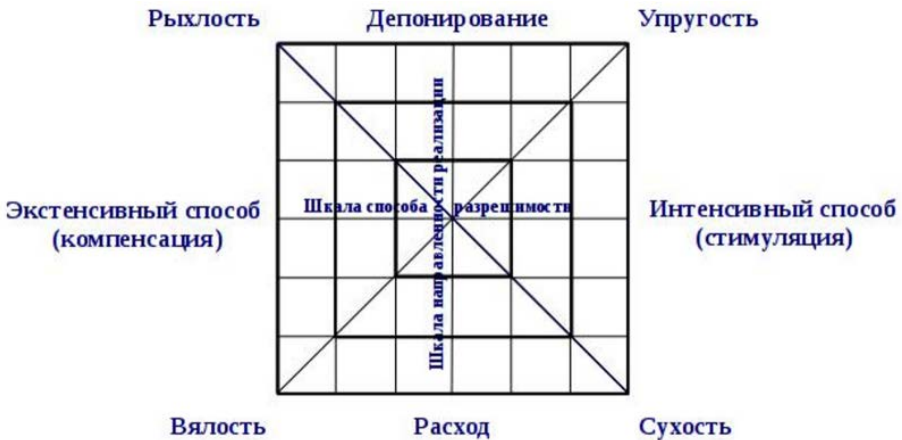
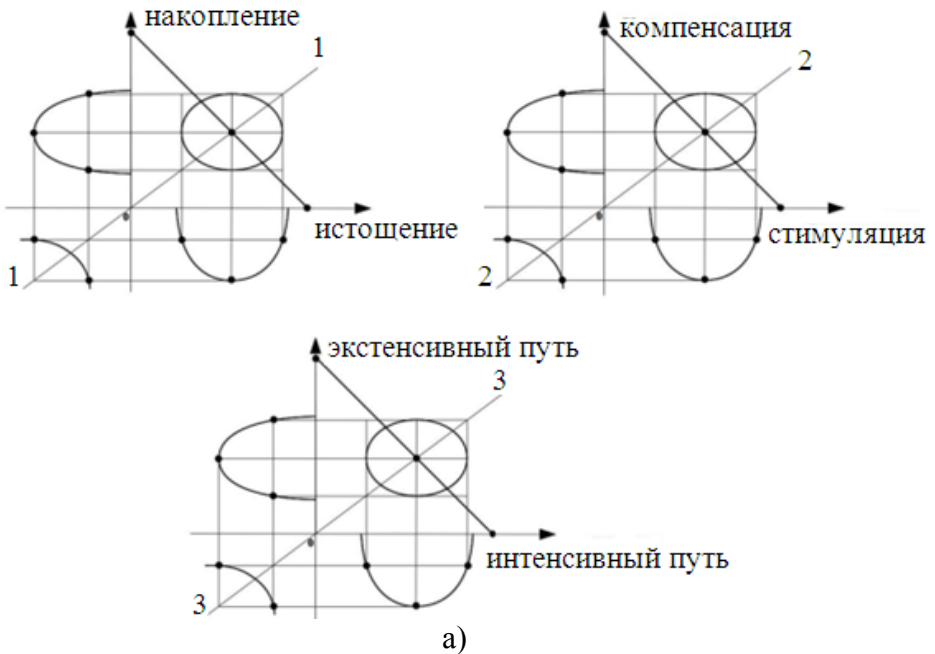


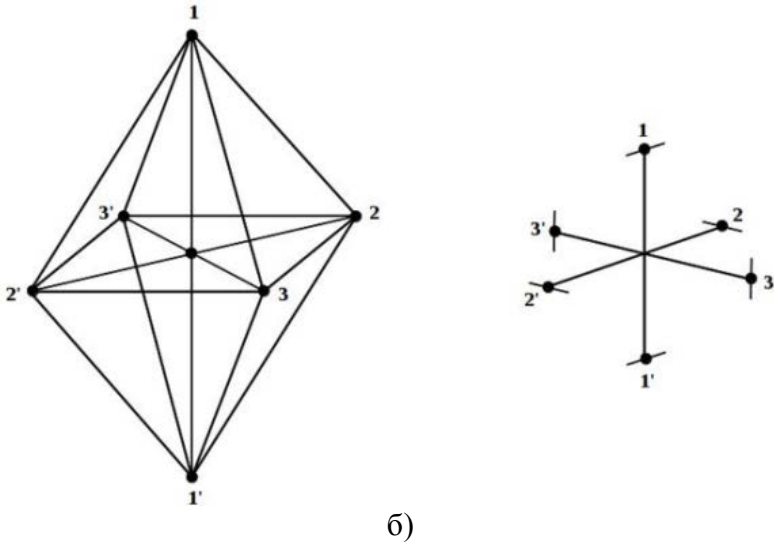
Рис. 16. Семантическое признаковое пространство структурной организации функциональных систем жизнеобеспечения

В процессе регулирования равновесного состояния происходит одновременно попарное дихотомическое взаимодействие: экстенсивного и интенсивного способа регуляции; компенсации недостающего продукта и стимуляции его обеспечения; накопления продукта и его истощения.

Представленные ортогональные дихотомическая пара имеет определенную общую закономерность построения их отношении, в основе котором лежит модель Вольтера-Лотка.

Так как все три пары имеют общий признак построения их взаимоотношений, то на основании их интегральных можно представить обобщающую структуру их взаимодействия в трехмерном пространстве используя при этом обобщающие диагонали их двухмерных декартовых пространств. В этом случае обобщенным пространством выступает октаэдр (рис. 17).





б)
Рис. 17. Представление общей закономерности протекания
взаимообусловленных отношений процессов, регулирующих сохранение
гомеостаза

Полученный результат геометрического построения взаимообусловленных отношений, обеспечивающих сохранение гомеостаза, в виде правильного многогранника позволяет на основе анализа его геометрических свойств отметить ряд особенностей их проявления, которые в прямых исследований достичь не представляется возможным.

Существующая вариативность взаимодействий систем организма в поддержании его жизнедеятельности определяется особенностями их работы как поточных хемостатов (или культиваторов). В режиме его работы эффект обеспечения интенсивности производительности определяется коэффициентом экономичности. В целом его производительность зависит от скорости опосредования поточной среды, ее исходной концентрации необходимым полезным продуктом и мерой насыщенности внутренней среды извлекаемым компонентом из проходящего потока. Все эти характеристики могут быть сведены к характеристам описанным выше модели

Вольтера с установлением связи между структурной организацией взаимообусловленных систем и результатом их функциональной деятельности. Это позволяет построить динамическую модель, отражающую возможные варианты развития патологических нарушений связанных с результатом чрезмерного депонирования компонентов метаболизма, либо обратный ему процесс истощение необходимых компонентов во внутренней среде.

Такой подход в изучении гипо и гипер отклонении каких-либо компонентов внутренней среды позволяет существенно повысить эффективность проводимых исследований и выкрыть механизмы нарушений распределения основных компонентов тканевого образования: жиров, белков, углеводов, водно-солевого обмена, костной ткани. Существенной особенностью в направленности такого рода исследований лежит рассмотрение геометрической структуры, которая представляет морфологическое образование; порождающую ее аналитическое выражение, отражающее функциональный процесс этого образования и представляющие его функциональную деятельность качественный состав образования, объединяющий взаимообусловленное доленое присутствие составных компонентов в рассматриваемом структурном образовании.

Такого рода обобщенные исследования были описаны Галилеем при исследовании вопросов физического подобия в моделировании различного рода структурно функциональных образований и материалов их построения. Галилей впервые обнаружил, что законы физики не остаются неизменными при изменении масштаба.

Критерием подобия (К) такого рода отношении выступает произведение безразмерных характеристик формы (Г), материала (М) и функциональной характеристики (Ф), или $K=G \cdot M \cdot \Phi$. В зависимости от масштаба измерения

характеристик Γ , M , Φ формула размерности критерия подобия (K) будет иметь вид степенного одночлена $K = \Gamma^\alpha \cdot M^\beta \cdot \Phi^\gamma$. Такой вид представления критерия подобия позволяет использовать для его анализа уравнение Лемнискаты, что существенно расширяет возможности исследования вариативности поведения моделей, описывающих физическое подобие развивающихся систем.

* * *

В процессе организации управления взаимоотношениями функциональных систем, обеспечивающих уровень жизнеспособности организма, осуществляется координация их взаимодействия по силе обеспечения взаимной потребности, по направленности протекания в различных участках, по времени протекания функциональной активности. Координация временной характеристики может оцениваться со стороны своевременности своего наступления и достаточной продолжительностью действия. Следовательно, необходимое условие обеспечения эффективного процесса управления – наблюдаемость должна обеспечивать непрерывный контроль над параметрами по силе изменения процесса, распространённости его и продолжительности. Величина ошибки оценки контролируемой характеристики определяет неточность согласованности взаимодействия функциональных систем, что выражается в развитии болезненных проявлений. Из этого следует высокая значимость своевременного развития интерорецепторики. Общая структура такой системы наблюдения может быть представлена в обобщенной системе семантического признакового пространства (рис. 18).

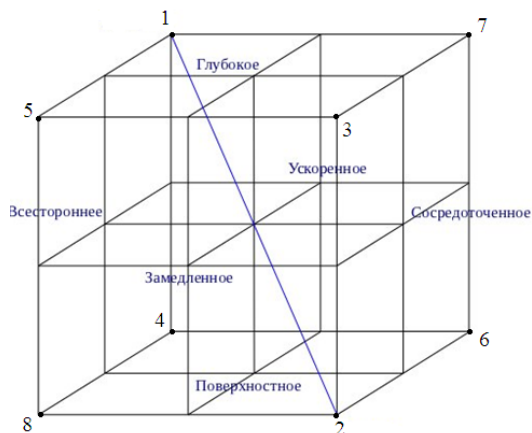


Рис. 18. Обобщенное семантическое признаковое пространство, отражающее осуществление интерорецепторной наблюдаемости в обеспечении согласованности управляемых действий, где

Форма осуществляемой согласованности управляемой деятельности				Координатные оси	Форма осуществляемой согласованности управляемой деятельности			
Вершины диагоналей	1	контролирующее	глубинное	дежурное боевое	ось силы	поверхностное	предварительное распознавание	2
			ускоренное		ось подвижности	замедленное		
			всестороннее		ось распространения	сосредоточенное		
	3	основательное исследование	глубокое	проникающее (все неочем)	ось силы	поверхностное	беглое ориентировочно (ничего обобщем)	4
			замедленное		ось подвижности	ускоренное		
			сосредоточенное		ось распространения	всестороннее		
	5	обзорное	глубокое	обобщающее обзорное изучающее	ось силы	поверхностное	ориентировочное	6
			замедление		ось подвижности	ускоренное		
			всестороннее		ось распространения	сосредоточенное		
	7	поисковое	глубинное	поисковое	ось силы	поверхностное	дежурное спящее внимание	8
			ускоренное		ось подвижности	замедленное		
			сосредоточенное		ось распространения	всестороннее		

Обеспечение наблюдаемости в многокомпонентной системе заключается в согласованности взаимодействующей деятельности всех его морфофункциональных образований. Такое согласование осуществляется по пространству взаимодействия, времени его протекания и проявление силы. В зависимости от значимости происходящего, система распределения внимания в отношении к оценке воздействия среды может быть по своему характеру проявления следующим: сосредоточенным либо рассеянным; беглым либо пристальным; углубленным либо поверхностным.

Практически, система организации наблюдения основана на трех независимых (ортогональных) координатах, обеспечивающих оценку силы, распространения и времени протекаемых жизнеобеспечивающих функциональных процессов. Непрерывная динамики изменения внимания определяется необходимостью сохранения равновесного состояния с окружающей образующей средой.

Статистический принцип ее построения определяет адекватную по организации систему сенсорного наблюдения и оценки текущего состояния. Зоны в пределах сигмального отклонения от равновесного состояния контролируемого процесса, оценивается как оптимальная область регулирования текущего состояния. По мере отдаления за сигмальную границу начинает проявляться рассогласованность во взаимоотношениях функциональных систем, что в конечном счете проявляется в определенной форме заболевания.

В силу осевой симметрии в структурной организации морфофункциональных отношений ее нарушение в распределении наблюдаемости за их протеканием приводит к различного рода «уродства». Данный факт обращает внимание на период сенситивного развития и необходимость контроля и коррекции его протекания. В пространстве отражения

вариантов проявления внимания как и во всех семантических пространствах, основанных на статистическом принципе их организации, мера отклонения направленности в них от нормы состояния имеет обратную зависимость к длительности ее проявления.

Трехмерное пространство представления различных форм осуществления контроля сенсорными системами состояния внутренней среды, определяющие распознавание изменений внутренней среды, обеспечивается тремя дихотомическими шкалами: оценки процессов распространяемости; подвижности; и силы их протекания. Каждая вершина единичного куба отражает свою характерную структуру организации внимания, но как во всех случаях из четырех диагоналей выделяется одна обобщающая диагональ.

В представляемом случае это диагональ, вершины которой определены, как «поисковое внимание» – «спящее внимание». Фактически эта диагональ представляет шкалу уравновешенности процессов возбуждения и торможения, как обязательного элемента управляемого процесса. Наиболее эффективной зоной обеспечения наблюдаемости за состоянием внутренней среды является область односигмального отклонения по всем координатным осям. В результате различных процессов могут встречаться систематические смещения начала отсчета от их истинного равновесного состояния.

В данном пространстве не используется показатель изменения точности оценки контролируемых отклонений. Это определяет толерантность пространства протекаемых событий.

Ось точности измерения может быть использована как независимая координата, которая с обобщенной диагональю, порождает двухмерное пространство полной оценки организации процесса контроля или наблюдаемости за состоянием целостной системы, представляющей организм.

* * *

В силу того, что любые морфофункциональные формообразования являются результатом опосредования предшествующей функциональной деятельности, то возникающие рассогласования в последующем её протекании порождают нарушения нормальной жизнеспособности целостного организма, снижая его резистентность и продолжительность существования в ранее доступной среде пребывания. Поэтому любые нарушения целостной структуры формообразования являясь результатами локальной несогласованности возникающего запроса и его удовлетворения, в зависимости от уровня её развития проявляются как конституциональные заболевания.

Наблюдаемая вариативность структуры телосложения в пределах одного роста (длины тела) является прямым отражением вариативности допустимой меры несогласованности функциональных систем в пределе зоны функционального оптимума этих отношений. В данном случае, конечный результат, который выражается степенью жизнеспособности рассматриваемого объекта, выступает критерием физического подобия взаимообусловленных отношений систем организма в своём совместном взаимодействии. Такие процессы как отмечалось выше описываются степенным одночленом, который определяет конечные границы вариации, структурных изменений, их функциональной деятельности и качественного состава формообразующих структур. В представлении закона нормального распределения, зона устойчивого жизнеспособного состояния, отражающая границы функционального оптимума степенного одночлена, соответствует односигмальной вариации относительно математического ожидания их колебаний.

В трёхмерном представлении статистики вариативности определяющих компонентов степенного одночлена в законе нормального распределения, зона оптимума будет составлять сферу с радиусом в одну сигму. Длина текущего значения радиус вектора определяется величиной образующих координат и выражает этим степень проявления качественной направленности развивающихся отклонений. Качественная направленность определяется долевым соотношением образующих характеристик из условий $P = \sqrt{C^2 + \Phi^2 + K^2}$, где (P) обозначает длину радиус вектора, а (C), (Φ), (K) значение образующих характеристик по соответствующим координатным осям.

Этот факт объясняет то, что в период развития ребёнка до шести лет биологического возраста, относительно сложно установить строгую направленность качественной организации конституции соматотипа, так как можно говорить о «конусе различимости». С возрастом происходит перемещение нормы состояния и всё в большей мере определяется качественная направленность. Отслеживание возрастного перемещения норм состояния в систематически проводимом мониторинге позволяет осуществить оценку этого направления с большой точностью гораздо раньше.

В исследованиях конституционных особенностей развития соматотипа Жофруа-Сент-Илером было установлено, что одинаковая динамика формообразования (отношение частей тела ко всему телу) может наблюдаться при разном росте. Это свидетельствует о возможности опережения или запаздывания развития при одинаковой его направленности относительно биологического возраста, что также вносит сложность в однозначность определения направленности развития конституциональных особенностей телосложения ребёнка. Однако при разделении качественной направленности

морфофункциональных взаимоотношений в соответствующем семантическом пространстве устанавливается упорядоченная структура такого рода взаимоотношений. Это позволяет определить дополнительно ряд качественных особенностей развивающегося соматотипа и установить соответствующую конституциональную донологию. Такой метод позволяет установить как происходит изменение качественной направленности: с усилением их отклонений в сигмальном измерении, или направленность заложенных отклонений сохраняется, но развиваются быстрее либо замедленнее (рис. 19).

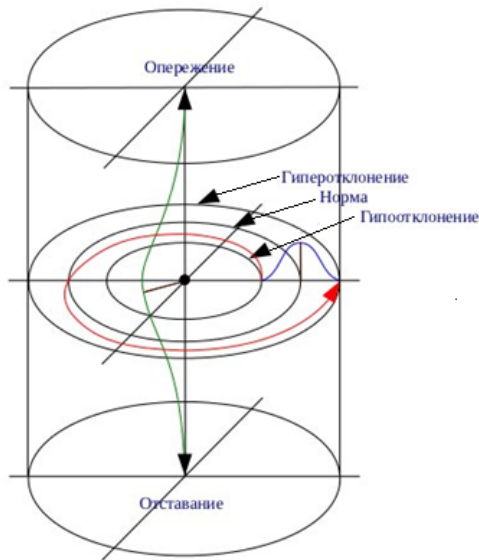


Рис.19. Семантическое пространство отражения качественной направленности морфофункциональных взаимоотношений и оценки биологического возраста

Отношение частей тела к общему росту представляет качественную структуру формообразования тела. При совпадении структуры отношений сравниваемого объекта со стандартом, коэффициент отношений для всех частей тела,

будет равен единице, что позволяет представить стандарт как окружность с единичным радиусом, на которой каждая часть тела занимает свое место, соединенное радиусом – вектором.

При нарушении синхронности в наблюдаемой согласованности отношений протекаемых морфофункциональных процессов будут наблюдаться опережающие и отстающие в скорости созревания и соответствующего формообразования частей целого. (В этом случае полный объем массы целого формообразования соответствует одному биологическому возрасту, а его части разному). Отклонения в обе стороны определяют границы несогласованности взаимодействия или толерантность семантического пространства отображения наблюдаемых процессов.

В пределах функционального оптимума такие отклонения сохраняют уровень достаточной жизнеспособности, но определяют возможную тенденцию накопления систематической ошибки и переход этого накопления в определенную патологию. Если вариативность не имеет систематического однонаправленного накопления и сохраняется в заданной зоне, то такой эффект определяет уровень несогласованности и равновозможного развития нарушений, приобретающих усиление их направленности в зависимости от условий взаимодействия с окружающей образовательной средой.

Чем больше систематическая неоднородность согласованности взаимодействующих процессов, тем ниже резистентность организма в целом и высокая подверженность любым нарушениям. В этом случае определяющую роль играет система сенсорного контроля за текущим состоянием взаимодействующих морфофункциональных процессов. *Зона опережения и отставания в хронологии развития частей определяет аллометрию их развития и долевой значимости в целом, что и является основой донозологической диагностики.*

В трехмерном пространстве такая динамика протекаемого процесса порождает торообразную спираль при использовании полярной системы координат. В прямоугольной системе координат это пульсирующая сфера, увеличивающаяся в своем объеме. При накоплении систематически проявляющегося нарушения это выражается в выпячивании отдельной ее зоны.

Количественное соотношение компонентов структуры тела с учетом их объема и массы к объему и массе всего тела является наиболее эффективным методом определения качественной характеристики биологического возраста. Определение скорости развития по формообразованию отдельных составляющих компонентов структуры тела находят достаточно широкое использование в оценке биологического возраста. *Используется понятие скелетного возраста, зубного возраста, возраста по достигнутой форме тела.*

Каждый из таких подходов опирается на среднестатистические характеристики, которые служат критерием оценки. Разброс оценки показателей биологического возраста в каждом из таких методов его оценки указывает на необходимость обобщенного подхода в решении этого вопроса. Биологический возраст связан с формообразованием. В свою очередь этот процесс связан с количественным накоплением формообразующих составляющих или общим ростом массы тела и его объема.

Правильное долевое соотношение формообразования определяет наиболее жизнеспособную общую структуру тела, обладающую необходимой устойчивостью, надежностью и воспроизводимостью (ремонтпригодностью). Любые отклонения от этого состояния снижают продолжительность существования, но данная структура не может рассматриваться вне ее среды пребывания.

Практически биологический возраст в сопоставлении с хронологическим выступает мерой нарушения синхронности развития в наиболее жизнеспособном целостном образовании и во всех случаях это мера отдаленности от среднестатистической величины, которая выступает популяционной нормой оптимального средового взаимодействия «объект – среда пребывания».

* * *

В целом, организм как сложная система взаимообусловленных образований, сохраняющих жизнеспособную форму совместных отклонений при распределении внутренней среды в своём количественном росте, должен иметь единый для всех образований коэффициент развития в данных условиях и единую норму оптимальности. Чтобы в процессе развития не был нарушен баланс равновесия, ни для одного из образований коэффициент развития не отклоняться от единицы. В этом случае речь идёт *об использовании усреднённой характеристики постоянно существующих отклонений. Тренд динамического усреднение во взаимообусловленных совместных отношениях – это то – общее усреднение, которое создаёт устоявшуюся статистическую основу, относительно которой идёт вариация в соответствии с изменяющимися условиями среды. То есть к заложенной генетической основе сохранения статистической базы прибавляется адаптационная вариация, направленная на сохранение жизнеспособности организма в окружающей образовательной среде существования.*

Следовательно в процессе развития можно говорить о стабильно проявляемой среднестатистической характеристике тренда нормы развития, адаптационной пульсации компонентов относительно тренда нормы и границах этой пульсации. Так как все эти характеристики взаимообусловлены между собой, то при одновременном их представлении в признаковом

семантическом пространстве их текущее значение будет иметь обобщенную точку, движения к которой будет осуществляться по интегральной кривой, отражающей закономерность развития этих отношений, что представлено на рисунке 20.

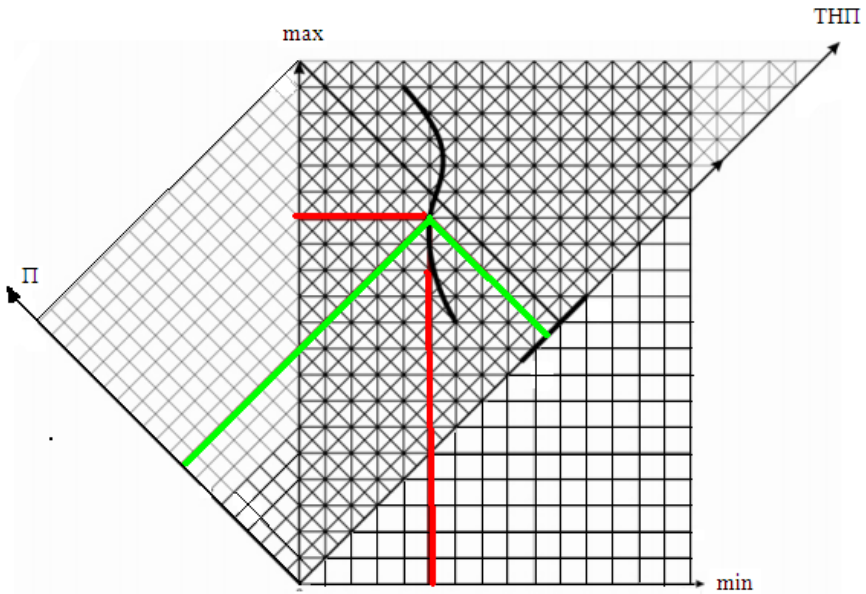


Рис. 20. Семантическое признаковое пространство, представленное номограммой, состоящей из двух прямоугольных координат, которые развернуты друг к другу на 45° . В совместной зоне пересечения происходит движение обобщающей точки представленных характеристик: \min – величина запаздывания развития; \max – величина опережения развития; ТНР – тренднормального биологический возраст; П – амплитуда его пульсации ($\max - \min$)

Следует учитывать, что коэффициентом развития является не просто число, а выступает как функция от условия развития и представляет меру оптимальности отношений. В конечном итоге, существование принципа оптимальности – максимума коэффициента развития совокупности взаимодействия образований, объясняет целесообразность строения целостного организма и поэтому может служить основанием для их

рассмотрения как «искусственных» образований, объединенных целесообразностью и соответствием ей. Любое отклонение коэффициента развития от единицы какого-либо из совместных взаимообусловленных образований в их взаимном обеспечении, приводит к его росту в геометрической прогрессии развития и нарушению гомеостаза внутренней среды. Это влечёт нарушение формообразования и изменение коэффициентов развития других морфологических образований, пока не наступает равновесие всех коэффициентов равное единице. При этом жизнеспособность целостной системы организма снижается, падает его резистентность, пространство образующей окружающей среды становится избирательно ограниченным.

Относительно устоявшегося коэффициента развития, равного для всех взаимодействующих образований, как показателя тренда их развития, единице происходит непрерывное колебание вокруг этого значения. Величина таких колебаний не может отклоняться более чем $\frac{\delta}{n}$, что является вполне обоснованным биологическим явлением, связанным с постоянным поиском адаптивного оптимума в вероятностной среде пребывания. Эти отклонения происходят у всех взаимосвязанных образований периодически в обе стороны от стационарного состояния, равного единице. Зона такого колебания соответствует принципу сохранения оптимальности максимума коэффициента развития, соответствующего наибольшей жизнеспособности целостной системы. Такого рода колебательный процесс касается амплитуды, частоте распространяемости, что порождает различные повторяющиеся периодические колебания; эффект биения и неупорядоченные колебания.

Чем больше происходят отклонения коэффициента развития от единицы у одних образований в одну сторону, тем в

такой же мере происходят отклонения в другую сторону у других, компенсируя общий расход текущих потенциальных возможностей организма. В случае более значительного отклонения от единицы какого-либо коэффициента развития, его взаимодействие с остальными протекает по закономерности логарифмической прогрессии в его подавляющем влиянии на остальные, взаимодействующие с ним образования в обеспечении жизнеспособности организма. Чем более сильные отклонения, тем более значимые нарушения жизнеспособности организма.

На такие структурные нарушения, обратил внимание М. Я. Брейтман в разработке своей методики клинической антропометрии. Модификация его метода в построении круговых диаграмм, основан на размещении возникших нарушений в формообразовании тела в последовательности от гипототклонений до гиперотклонений в ранжированном ряду в таком порядке следования, чтобы каждый характеризующий радиус вектор касался своим концом логарифмической спирали. Определяющими характеристиками построения логарифмической спирали являются предельные значения минимального и максимального отклонений от выбранного стандарта (рис. 21).

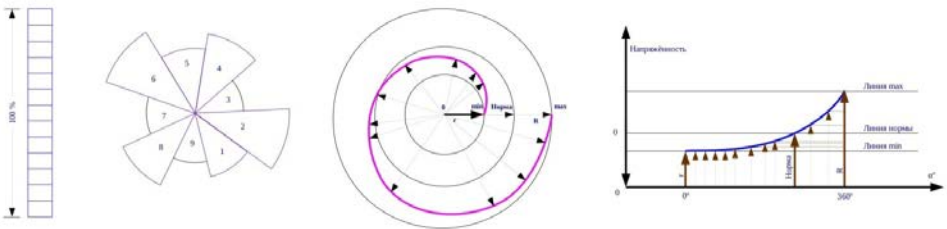


Рис. 21. Модифицированная методика клинической антропометрии, разработанной М. Я. Брейтманом

Представление качественной структуры соматотипа без учета абсолютных значений размеров тела, позволяет каждую часть тела выразить как долю от целого либо в процентах отражающих отклонение от стандарта. Каждая структура соматотипа отражает устоявшееся равновесное состояние формообразующих взаимообусловленных отношений, определяющих уровень жизнеспособности системы.

Особенности клинической антропометрии Брейтмана состоит в том, что в его методе исключается объем и масса тела, из которой осуществляется его структурное формообразование. В линейной и круговой лепестковой диаграммах сохраняется порядок следования частей тела, который они имеют в его реальной структуре. Это нарушает их порядок следования в ранжированном представлении, когда наблюдаются индивидуальные отклонения от установленного стандарта.

В этом случае избранные стандартные значения принимаются за начало отсчета в оценке индивидуальных отклонений в структуре обследуемого соматотипа. При совпадающем результате сравниваемых отношений частей тела со стандартом их значение равно единице, что позволяет стандарт представить в виде окружности с единичным радиусом.

Данное преобразование использовано в лепестковой круговой диаграмме Брейтманав, однако порядок следования элементов в структуре частей тела не был осуществлен в соответствии со значением их ранга.

При осуществлении этой операции и учетом того факта, что общий рост массы тела протекает по экспоненциальной зависимости, а изменение отношения растущих частей тела сохраняют свой коэффициент подобия в происходящем формообразовании, то кривая, определяющая место нахождения элементов ранжированного ряда будет представлять в круговой диаграмме их расположения

логарифмическую спираль. При переходе к прямоугольной системе координат, кривая, определяющая расположение места нахождения элементов ранжированного ряда будет соответственно экспонента.

Суть такого преобразования состоит в следующем. Каждая точка на экспоненте и каждая точка витка логарифмической спирали имеет однозначное отображение на интервале ($\min - \max$). Фактически один виток спирали соответствует этому участку экспоненты. Точки интервала от 0 до 360 соответствуют углу поворота радиус вектора фиксированной точки на спирали. В таком представлении качественная структура тела и соответствующая предрасположенность к определенным конституциональным заболеваниям характеризуется начальными и конечными элементами ряда и порядком следования элементов, заключенных между ними.

* * *

Порядок следования радиус-векторов и их расстояния друг от друга составляют качественную структуру формообразования тела и присущей ей нозологию. При одинаковых начальных и конечных членах вариационного ранжированного ряда возможны самые различные внутренние перестановки остальных членов ряда, что свидетельствует о вариативности компенсаторных систем в их обеспечении жизнеспособности целостного образования.

При построении упорядоченного множества вариативности формообразуемых элементов, составляющих целостную структуру тела, есть возможность их выстроить в порядке всех элементов тела, которые преобладают в своем максимальном значении отклонения от стандарта. В этом случае возможны самые различные варианты внутреннего расположения ранжированных элементов ряда и завершающих их минимальных значений.

Аналогичным образом можно осуществить упорядоченное представление при построении, когда начальным членом выступают минимальные значения, а замыкающие являются максимальные. В данном представлении, как и в предыдущем, относительно одного минимума могут встречаться разные значения максимумов.

Такого рода упорядоченное представление вариативности формообразующих элементов тела, как внешнего отображения обменных процессов, являются равнозначными, но будут иметь различное геометрическое представление, которое имеет одинаковое смысловое содержание классификации специфики построения различной степени жизнеспособных взаимообусловленных совместных отношений (рис. 22).

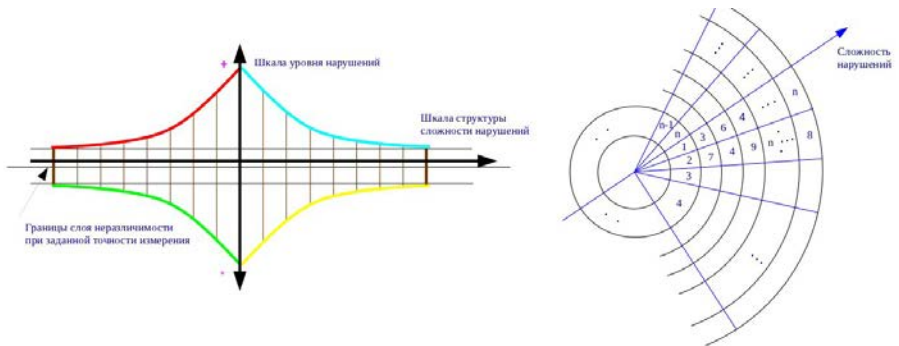


Рис.22. Обобщенное семантическое пространство представления упорядоченного множества формообразующих отношений различных соматотипов, позволяющее оценить степень их схожести при переходе одного строения соматотипа в другое

Если целостная система представлена определенным количеством компонентов, которые отражают ее жизнеспособность, и каждый компонент допускает некоторую вариацию, то критерий подобия их вариаций при получении одинакового эквивиального уровня жизнеспособности может быть получен большим количеством различных вариаций. Все

многообразии этих вариантов формообразующих отношений можно систематизировать исходя из порядка расположения начальных членов вариационного ряда. При этом возможно два варианта, когда начальный член ряда выступает максимальным показателем гиперотклонения, а затем идут остальные члены ряда; и когда первым членом ряда идет показатель максимального гипотклонения, а затем идут все остальные.

Такое представление допускает при одинаковом начале различное количество вариантов расположения внутренних членов ряда, но определяющим является конечный член ряда. Теоретически, такая вариативность может предполагать все числа перестановок, в которых могут выступать любые первыми и последними членами ранжированного ряда. Однако в действительности существует определенная избирательность жизнеспособных сочетаний.

На приведенном графическом изображении дается только вариант такого представления для установленных нарушений структуры соматотипов.

* * *

Анализ полученного упорядоченного представления различных вариантов формообразующих процессов жизнеспособных систем целостного организма, дает возможность установить ряд новых результатов, которые в прямом экспериментальном исследовании остаются недостижимыми. Представление возможных отклонений во взаимобусловленном обеспечении формообразующих элементов от их равновесного состояния в виде ранжированного вариационного ряда в форме логарифмической спирали, либо экспонаты, позволяет определить дополнительную информацию о длительности сохранения жизнеспособности систем, в зависимости от меры их отклонения от нормы отношений в структуре формообразуемых элементов.

Такая мера отклонения отражает интенсивность неблагоприятного воздействия на механизмы поддержания жизнеспособности организма. Количество этого воздействия можно выразить площадью под экспонентой, отражающей структуру ранжированного вариационного ряда формообразующих элементов. При максимальном нарушении допустимого отклонения от установленного критерия согласованных отношений может выступать только один какой-либо элемент из общего числа. По мере уменьшения такого отклонения число отклоняющихся с этой величиной формообразующих элементов увеличивается. Исследуя функцию поведения роста площади под экспонентой можно определить допустимое число участвующих одновременно элементов отклонившихся с такой силой от нормы согласованных отношений. Число отклоняющихся элементов может достигать не более чем $\frac{1}{e}$ от общего количества взаимообусловленных формообразующих элементов. Дальнейшее снижение меры отклонения от критерия согласованности допускает колебание в такой границе всех участвующих элементов, что составляет зону оптимального адаптивного поведения в обеспечении жизнеспособности целостной системы.

Функция скорости роста площади под экспоненциальной кривой имеет две особые точки. Одна из них является максимумом, составляющим $\frac{1}{e}$ от предельно допустимого отклонения, которое могут вызвать одновременно участвующие формообразующие элементы; вторая является точкой «А» перегиба, которая определяет зону функционального оптимума стабильных колебательных процессов относительно критерия

согласованности их отклонений. Суть данного процесса представлена на рисунке 23.

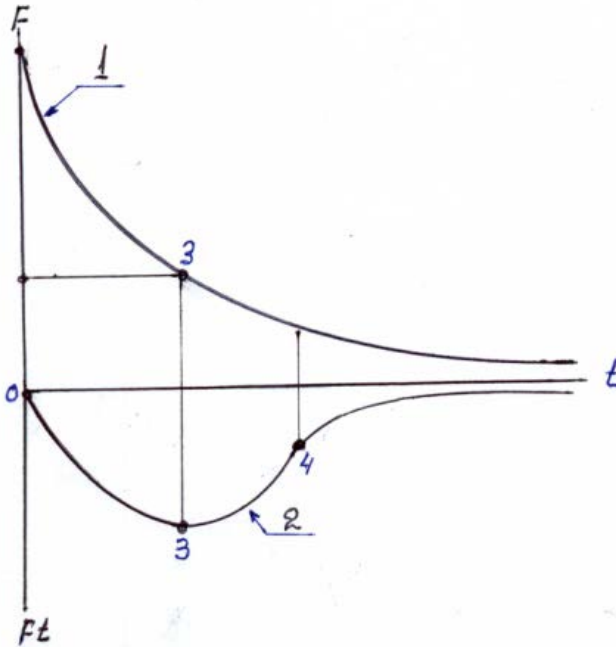


Рис.23. Графическое представление интенсивности неблагоприятного воздействия на жизнеспособность организма

Чем большая величина отклонения от нормальных жизнеобеспечивающих отношений, тем большая интенсивность нагрузки, которая ложится на компенсаторные системы организма. Закономерность, связывающая интенсивность нагрузки и длительность противостояния ей выражается экспоненциальной кривой.

Площадь под этой кривой составляет объем работы неблагоприятного режима. Функция, описывающая эту величину, имеет две особые точки, которые несут в себе определенное смысловое значение. Точка максимума соответствует предельным возможностям компенсирующего противодействия, после чего жизнеспособность падает до нуля.

Точка перегиба «А» соответствует уровню минимально необходимых противостояний для сохранения равновесного состояния.

Их проекции на экспоненциальную кривую выделяют на ней зону функционального оптимума регулирования жизнеспособности целостной системы. Данная закономерность в одинаковой мере проявляется к любым отклонениям от нормального состояния, как к гипер так и гипотклонениям.

* * *

Таким образом, внутренняя вариативность отклонений при фиксированных граничных значениях минимального и максимального значения могут претерпевать изменения в порядке своего ранга, влияя на качественную структуру построения ряда и особенности взаимоотношений формообразующих элементов в их совместном поддержании жизнеспособного состояния. Это положение делает вполне обоснованным заключение Шелдона об отсутствии четких границ между конституциональными соматотипами и не возможностью их четкого определения. Введение заданной меры различимости позволяет определять степень близости или отдаленности двух рассматриваемых соматотипов относительно друг к другу.

Однако учитывая, что структуры формообразования тела и соответствующие ему конституционные заболевания определяются особенностями долевого соотношения гормональных факторов внутренней среды, а в трактовке Шелдона зародышевых лепестков и их дихотомической природы взаимодействия, следует считать правильным положение о существовании диаметрально противоположных каждому существующему соматотипу его дихотомического отображения.

Основным условием процесса формообразования тела является внутренняя среда и ее перераспределение во

взаимообусловленных отношениях в пределах критерия согласованных взаимодействий. *Процесс гуморальной регуляции локального кровообращения и активности обменных процессов осуществляется диффузной эндокринной эндотелиальной системой, что обращает внимание на особую значимость развития кровеносных сосудов, обеспечивающих жизнедеятельность рассматриваемых органов или их отделов.* Неравномерное протекание этого процесса в различных фазах роста и развития приводит к нарушению формообразования тела. *Не менее важную и значимую роль в росте тела и его формообразовании играет гастероэнтеропанкреативная эндокринная система, что обращает особое внимание на гигиену питания особенно ранний период развития организма. Адекватное возрасту и особенностям его индивидуального развития должна соблюдаться специфика двигательной деятельности и питания как двух основополагающих факторов лежащих в основе эволюционной филогенетического формирования человека так и в основе его онтогенеза.*

Управление согласованностью взаимодействия процессов формообразования осуществляется по таким характеристикам как место протекания (локальное – повсеместное); время протекания (временно – постоянно); величина проявления (слабая – сильная). Данное трехмерное семантическое пространство регуляции взаимообусловленных отношений характеризует согласованием процессов относительно критерия подобия их протекания. Так как все характеристики измеряются в безразмерных единицах, то его можно представить в виде единичного куба либо сферы с симметричным изменением наблюдаемых процессов во всех направлениях. Так как эти процессы протекают с определенной пульсацией относительно их критерия подобия, что приводит к отклонению от единицы и чем это отклонение больше (по абсолютной величине), тем устойчивость жизнеспособности

системы меньше, то относительно центра равновесного состояния можно выделить зону функционального оптимизма, в пределах которого сохраняется обратимость устойчивых колебаний. За пределами этой зоны возникающая асимметрия подобия выражается в проявлении развития конституционных заболеваний. Такое пространство построения взаимоотношений относительно их критерия подобия имеет полную аналогию с оценкой болевых ощущений; внимания как системы построения сенсорной наблюдаемости за протеканием событий, что позволяет характеризовать происходящие расстройства в их регуляции как *локальные* либо *повсеместные*; *временные* либо *постоянные*; *слабо* либо *остро проявляющиеся* нарушения. Чем дальше эти отклонения от зоны оптимальных отношений, тем более ярко наблюдается выраженность нарушений, а направленность радиус вектора их выраженности характеризует качественную особенность их проявления.

Представленная структура упорядоченности протекания согласованных взаимоотношений формообразующих процессов целостного организма, позволяет говорить о единой природе этиологии и патогенеза возникающих заболеваний.

Наиболее наглядно наблюдение этого явления можно видеть в нарушении структуры симметричного формообразования опорно-двигательного аппарата. Выбрав определенный стандарт, как исходный критерий, можно вести оценку этого процесса по силе, времени протекания и месту отклонения в формообразовании структуры опорно-двигательного аппарата по соотношению его геометрии развития и *качественного состава соединительно-тканых его компонентов: мышечной, хрящевой, костной, жировой тканей*; их количественного и пространственного распределения и скорости протекания этих изменений в различных составляющих частях целостной структуры тела. Основой

развития этого процесса выступает внутренняя среда и распределяющая ее кровеносная система, а в ней соответствующие согласованное соотношение ферментативной активности, обеспечивающей формообразующие морфофункциональные процессы.

В пределах функционального оптимума этих взаимодействий происходит функциональные обратимые колебания, обеспечивающие организацию адаптивного поведения относительно изменений образующей среды пребывания. Такого рода колебания направлены на сохранение рабочей позы тела и на ее фоне необходимых кинематических перемещений. В любом направлении протекающих отклонений от оптимального критерия отношений получение одинакового конечного результата функциональных взаимодействий, достигается разным долевым участием качественного состава формообразующих составляющих целостную систему и обеспечивающих ее жизнеспособность. При любой направленности развития этого процесса за пределами односигмального его отклонения он характеризуется развитием соответствующей патологией, что в упорядоченном пространстве может оцениваться долевым соотношением образующих координатных характеристик.

Следовательно, первоначалом возникновения патологий выступают отклонения во внутренней среде и распределительной системе ее циркуляции и использования. Нарушение оптимального протекания этого процесса под действием любых патогенных факторов приводит к нарушению критерия оптимальности отношений и организации адаптивных формообразований, влекущих развития соответствующих патологий. Процент наблюдаемых такого рода развития направленности патологий уменьшается, а их степень проявления увеличивается в соответствии от сигмальной отдаленности нахождения сегмента. Качественная особенность

их проявления зависит от места расположения сектора, в котором протекают эти процессы.

Поэтому наблюдаемые изменения в формообразовании тела являются отражением адаптивного приспособления морфофункциональных изменений, обеспечивающих доступный уровень жизнеспособности при нарушенном критерии оптимального согласования взаимодействующих элементов его обеспечения.

В зависимости от исходной меры отклонения критерия согласованных взаимодействий в организме и направленности развития нарушенного формообразования, прогрессирование этого процесса существенно усиливается в периоды ускоренного роста организма. Именно в эти периоды сказывается рассогласование сенсорной оценки состояния внутренней среды и ее распределения в зависимости от потребностей взаимообусловленных систем организма. Нарушение скорости развития отдельных элементов и несогласованной продолжительности протекания этого процесса приводит к увеличению аллометрических изменений в развитии целостного организма. Сущность этого процесса связана с нарушением содержания гомеостаза, его распределения и эффективности использования, что и является причиной, порождающей наблюдаемые аллометрию и гетерохронность развития, которые лежат в основе развития различных патологических процессов.

Во всех случаях, при протекании взаимообусловленных процессов, коэффициент согласованности взаимодействия связанных систем, отражающий их активность в отношении друг к другу равен 1 (единице). Незначительное отклонение какого-либо из них определяет последовательность их включения во взаимодействие на фоне общего базового напряжения (статистического состояния). Особенности такого рода включения связаны со временем его протекания и силой проявления. Совокупность взаимодействия этих амплитудно-

частотных характеристик на фоне «белого шума», вызывают эффект биения, либо периодически повторяющегося знака символа – симптома. Данный вопрос для его подробного рассмотрения требует привлечение математического аппарата, используемого в теории колебаний.

В процессе взаимоотношения эта 1 (единица или основа) развивается по логарифмической спирали как единое целое. Этот процесс в замкнутом ограниченном пространстве развития протекает по логистической закономерности ($y = \frac{A}{1+e^{at}}$), где А – уровень жизнеспособности, а t – время ее сохранения.

Если какой-либо из взаимодействующих компонентов изменяет по какой-либо причине долевую значимость во взаимообусловленных совместных отношениях, но деформированные отношения сохраняют равновесное жизнеспособное состояние, то коэффициент их общего развития, как функция отношения с образовательной средой протекает по измененным зависимостям. Практически единица изменяет свою размерную величину. Если внешняя среда остается без изменения, то жизнеспособность уменьшается. Время существования целостной системы уменьшается, но принцип протекания взаимообусловленных отклонений остается прежний.

Раздел 2. Основные положения построения семантических пространств для упорядоченного представления результатов исследований

Любые исследования предполагают выполнение измерений и последующее их сопоставление, что ставит задачу введения меры и условий выполнения сравнений. Качественное выполнение сравниваемых характеристик во многом зависит от выбора формы их представления в соответствующем семантическом пространстве, что относится к разделу построение методов исследования. Особую значимость в этом вопросе играет выбор исходного отсчета осуществляемых измерений и единицы измерения.

Успешное развитие науки определяется используемыми методами исследований. На каждом этапе ее развития, используемые методы достигнув пределов своих возможностей, приводят к тому, что продолжение исследований на их базе является бесплодным занятием и не приносит новых научных результатов. Дальнейшее продвижение требует новых более точных и содержательных методов исследований.

Наличие компьютерных технологий, программного обеспечения открыли возможности широкого использования методов математического моделирования и их дальнейшей разработке.

Проведение исследований в любой области знаний предполагает поиск определённого порядка отношений, в основе которых лежат скрытые закономерности. Для упорядочивания представлений каких-либо характеристик или смыслообразующих понятий необходимо построение соответствующих семантических² пространств, которые

² Семантика – смысловое содержание. Изучает знаковые системы как средство выражение смысла.

основаны на геометрических правилах использования измерительных шкал.

Основные требования к построению шкал, по которым оцениваются измеряемые характеристики исследуемых процессов или явлений, состоят во введении в них единицы измерения. В практике проводимых исследований используются четыре вида шкал: шкала наименований, порядковые шкалы, шкала интервалов, шкала отношений. Применение какой либо из отмеченных шкал определяется сутью проводимых измерений и толерантностью³ пространств измеряемых характеристик. Учет толерантности пространств, в которых представляются результаты исследования, является обязательным требованием в проводимых исследованиях в любой области знаний. Кроме этого при построении пространств отображения информации требуют соблюдения ряда необходимых условий. Прежде всего измерительные шкалы, которые используются как координатные оси, должны быть независимыми, что обеспечивает их ортогональность при построении семантических пространств. При использовании различных независимых шкал необходимо обеспечить соизмеримость их масштабов так, чтобы отношение единиц масштабов измерения сохраняли свое постоянство.

Осуществление этой процедуры требует перехода к безразмерным характеристикам измеряемых признаков, что достигается их переводом в доли единицы, либо в доли сигмы, либо проценты. Во всех случаях утрачивается наименование абсолютных значений сравниваемых величин. Полный диапазон наблюдаемых изменений какого-либо контролируемого параметра от его минимального (min) значения до предельного встречаемого максимума (max) определяется как

³ Толерантность – неточность, размытость. В толерантных пространствах не действует закон транзитивности.

единица. Весь диапазон ($\max - \min=1$), а каждое текущее значение изменяемого признака (X_i) будет представлено в долях единиц ($\geq \frac{\max - x_i}{\max - \min} \geq 0$). Такая процедура превращения именных единиц в безразмерные позволяет устанавливать отношения между сопоставляемыми признаками. Это в свою очередь вскрывает качественную структуру сравниваемых объектов вне зависимости от их размеров т.е. той единице, которая составляет диапазон ($\max - \min=1$). В свою очередь сравниваемые объекты сами имеют диапазон вариации от некоторого своего минимального значения до наблюдаемого максимального. При получении качественной структуры сравниваемых объектов и использования теории подобия и размерности можно определить допустимые границы вариации сравниваемых признаков, представляя объект как степенной одночлен, отражающий доленое участие каждого из признаков при получении одинакового конечного результата (эквивалентного результата). В основе получения эквивалентного результата лежит принцип статистической организации его достижения. В одномерном линейном пространстве вариация контролируемых объектов в зависимости от их качественной структуры может представлять различную плотность на единицу введенного масштаба измерения расстояния каждого значения от \min до \max . Если касаться каждого отдельного признака качественной структуры рассматриваемого объекта, то из практики наблюдений при большом объеме выборки это плотность распределения подчиняется закону нормального распределения. Таким образом, при характеристике качественной структуры рассматриваемых объектов можно говорить о постоянстве отношений сопоставляемых признаков и постоянстве встречаемости этих отношений в контролируемой выборке. Знание закономерности поведения постоянства встречаемости

определенного постоянства отношений, порождающих конкретный эквивалентный результат наблюдаемого объекта позволяет по набору отдельных показателей эквивалентных результатов установив все возможные его значения, и прежде всего допустимые \min и \max значения границ всего диапазона. Для этой цели необходимо показания числа каждого конкретного эквивалентного значения признака разместит в точном соответствии с введенным масштабом его местонахождения в диапазоне наблюдаемых характеристик. Наиболее наглядно эта процедура наблюдается в контроле за антропометрическими характеристиками строения тела, а в целом во всех массовых процессах при достаточно большой выборке их накопления.

Единица, какой бы она не казалась постоянной сама себе, содержит в себе бесконечную разнообразность, потому что она может быть нулевой степенью любого иного числа. Ноль, как широко используемая величина в свою очередь, богаче по содержанию, нежели любое иное число и проблема выбора начала отсчета как нулевой точки требует внимательного отношения.

Эти свойства единицы и нуля широко используются в преобразованиях семантических пространств, при переходе из одной системы координат в другую, при объединении пространств, когда элементы одного пространства как исходные упорядоченные характеристики выступают стандартом для сравнения упорядоченности аналогичных характеристик другого пространства при этом используемый стандарт выступает началом отсчета сравнительных характеристик выполняя функцию нуля.

Такой стандарт представляет структуру условной средней величины, которая может выступать началом отсчёта при осуществлении сравнения и играть роль нуля как начала отсчёта отклонений сравниваемых величин. При сравнении

взаимного противодействия двух величин результат их противодействия может быть равен нулю, а степень напряжения при этом может достигать любого возможного значения. В этом случае отношение развитого напряжения равно единице, а превосходство противостояния равно нулю.

В свою очередь абсолютная величина напряжения может занимать любое значение от возможного (min) до своего (max). В таком случае (min) принимается за начало отсчета и может быть определен как ноль, а (max) является предельным значением наблюдаемого результата и будет соответствовать 1 или 100% проявления возможности возникновения результата. Каждой мере проявления результата характерна своя частота встречаемости, связанная с условиями эквифинального его проявления.

Таким образом в единичном квадрате биссектриса координатного угла представляет «шкалу - диагональ», отражающую проявление потенциальных возможностей, а перпендикулярная ей представляет «шкалу - диагональ» диапазона вариации эквифинального обеспечения соответствующего уровня проявления этих потенциальных возможностей. При переходе к трехмерному пространству из четырех диагоналей, соединяющие вершины куба, только одна выступает «шкалой - диагональю», отражающее проявление потенциальных возможностей, а относительно ее перпендикулярные сечения представляют плоскости вариативных возможностей получения эквифинального результата соответствующего потенциала.

Изложенные положения наблюдаются в пространствах любой размерности. При рассмотрении структуры одномерного пространства, шкала измерений происходящих взаимодействий основана на дихотомическом принципе построения их отношений. В линейных одномерных пространствах в шкалах вводится порядок следования элементов, а сама шкала, в

зависимости от требуемой точности измерения расположения порядка следования элементов, разбивается на необходимое число равных интервалов. В этом случае можно говорить об измерении плотности распределения элементов, скопленных в соответствующем участке шкалы, в котором измеряется исследуемый признак.

Для установления закономерности наблюдаемого распределения элементов с измеряемым признаком необходимо двухмерное линейное пространство, в котором второй независимой, ортогонально расположенной с равномерным масштабom измерения выступает шкала количественного измерения числа элементов с наличием соответствующего значения исследуемого признака.

Такое представление измеряемой характеристики исследуемого признака даёт графическое отображение его приращения по мере увеличения проявляемого значения от минимально доступного для регистрации до максимально встречаемого. В таком пространстве можно получить структуру плотности распределения контролируемого признака, в нём каждая контролируемая величина имеет порядковый номер в ранге величины измеряемого признака и количество его встречаемости.

Для представления полной характеристики структуры распределения признака в двухмерном ортогональном линейном пространстве необходимо добавить третью независимую ортогональную шкалу измерения, отражающую порядок появления элементов встречающегося ранга измеряемого признака. Это трехмерное пространство позволяет говорить не только о ранге встречающегося в исследовании признака, но и порядка его наблюдения, одновременного или последовательного проявления, что позволяет видеть амплитудно-временную характеристику его поведения.

Такое трёхмерное пространство можно представить в виде единичного куба, в котором каждая из ортогональных шкал может быть выражена как единица, соответствующая диапазону встречающихся значений от его минимума до максимума. Объединяя все начальные значения (минимумы) в начало отсчёта, им можно присвоить значение нуля. Либо за ноль можно принять середину каждой из используемых шкал. Тогда крайним значениям можно присвоить величины -1 и 1 . Любое отклонение от середины отражается соответственно со знаком $+$ или $-$, а самой средней присваивается значение нуля, что представлено на рисунке 24.

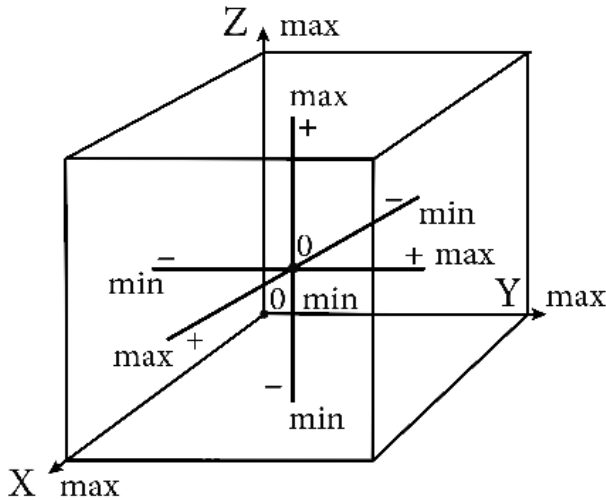


Рис. 24. Трёхмерное пространство отражения ранга элементов и порядка их следования

Особенностью построения шкалы одномерного линейного пространства является дихотомический⁴ характер ее структуры. Она формируется на основе объединения двух шкал находящихся в дихотомическом отношении в одну. Такая

⁴ Дихотомия – взаимопротивоположность, закон борьбы и единства противоположностей.

структура построенной шкалы отражает доленое участие в определении взаимодействующих отношений в получении конечного результата. Если каждое из значений взаимодействия такого рода дихотомии характеризовать через символы (p) и (q) , то всегда выполняется условие формирования масштаба как $1 \geq |p - q| \geq 0$, так как и (p) и (q) изменяют своё значение от 0 до 1 с взаимопротивоположном направлении.

Равным образом образующее шкалы можно разместить ортогонально так, чтобы начало отсчёта каждой шкалы дихотомий совпадали, но в этом случае мера отклонения от нуля будет отражаться напряжения дихотомических отношений. Для получения этого результата в графическом представлении необходимо воспользоваться двухмерным ортогональным линейным пространством, в котором образующими выступают выбранные дихотомии. В этом случае биссектриса координатного угла является шкалой отражения их напряжения, при котором дихотомическое отношение равно единице, а мера превосходства – нулю. Равная мера напряженности, которая в дихотомическом одномерном пространстве представлена нулевым значением, в двухмерном пространстве выступает диагональю $(\min, \min) - (\max, \max)$, отражающая меру равной напряженности. В данном случае ноль получил меру количественной выраженности равного противостояния от значения \min, \min , которое сохраняет выражение нуля (0) до значения \max, \max , которому придается значение единицы. Данное описание представлено на рисунке 25.

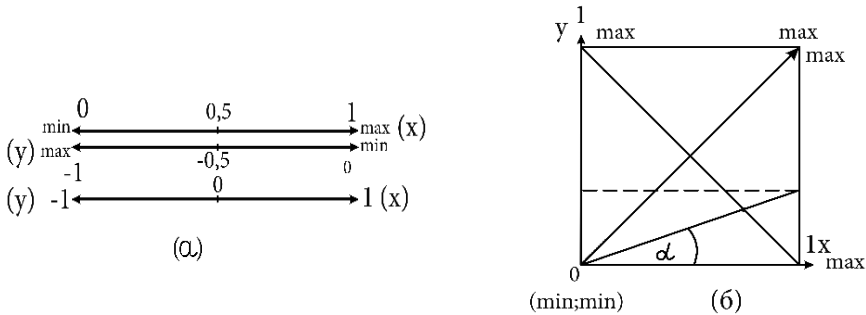


Рис.25. (а) Построение дихотомической шкалы измерения меры присутствия признака в одномерном пространстве и (б) отношения равной напряженности, обеспечивающие равновесное состояние дихотомических отношений в двухмерном ортогональном пространстве, построенных на тех же дихотомических шкалах

В силу того, что представленное двухмерное пространство является единичным квадратом, его диагонали несут разное смысловое содержание оценки результата дихотомических отношений. Одна из них является мерой равной напряженности, а вторая мерой превосходящей напряженности одной из составляющей дихотомические отношения. Во всех случаях эта характеристика измеряется ($\text{tg } \alpha$), где α является углом наклона прямой, соединяющей точку данного пространства, принадлежащие этой прямой.

Если оценивать частоту встречаемости различных состояний напряжения в представленном семантическом пространстве в соответствии с упорядоченным их рангом по величине проявления, то наиболее устойчивая структура такого рода отношений по направлению каждой из диагоналей будет представлена законом нормального распределения.

Введение третьего измерения, отражающего порядок встречаемости конкретного состояния напряжения или продолжительность проявления в порядке своей встречаемости, позволяет этой шкале измерения также отмечать наиболее

устойчивое равновесное состояние, которое будет описываться законом нормального распределения. Трёхмерное семантическое пространство упорядоченного представления оцениваемого режима проявления определённого фактора можно представить как единичный куб с нормальной плотностью закона распределения упорядоченного множества проявления состояния контролируемой характеристики.

Особенностью построения трёхмерного пространства в отличие от двухмерного состоит в том, что оно может иметь две формы его представления, каждая из которых содержит различное семантическое и структурное представление (рис. 26).

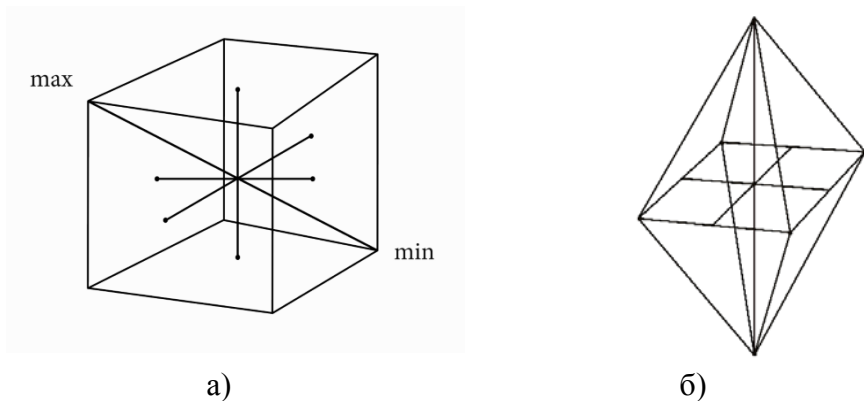


Рис. 26. Трёхмерное семантическое пространство упорядоченного представления долевого участия контролируемых характеристик (а) – куб, (б) – октаэдр

В одном случае это единичный куб, а в другом октаэдр. Отличительная сторона строения семантического пространства, представленного кубом, состоит в том, что у него только одна из четырёх диагоналей может выступать как обобщающая шкала, которая несёт в себе равновозможные результаты совокупности точек, отражающих одинаковый конечный

результат, полученный при разном значении долевого участия независимых образующих это пространство.

Фактически эта диагональ несёт в себе статистическое обобщение эквифинальных результатов взаимообусловленных отношений независимых образующих и выступает шкалой их представления. Данная шкала выступает как независимая дихотомическая структура, обеспечивающая понижение размерности пространств из трёхмерного в одномерное. Эти преобразования можно осуществлять в обе стороны, изменяя тем самым размерность пространства построения и организации исследуемого явления или протекаемого процесса.

В таком преобразовании проявляются принципы изоморфизма, инвариантности и статистического обеспечения эквифинального результата. На каждом уровне организации сохраняется трёхмерность построения пространства, в котором каждая независимая координата, в свою очередь, является обобщающей характеристикой трёх независимых координат предшествующего уровня организации жизнеспособных отношений.

На всех уровнях организации жизнеспособных отношений могут участвовать только независимые (ортогональные) переменные. На каждом уровне организации из обобщающих диагоналей, отражающих эквифинальный статистический результат взаимообусловленных отношений, строится новый уровень организации, включающий все предшествующие. Среди всевозможных вариантов независимых переменных исключаются те, у которых на предшествующих уровнях встречаются одинаковые переменные (при этом утрачивается ортогональность).

Этот факт уменьшает число возможных вариаций их сочетаний при построении жизнеспособных взаимообусловленных отношений в структуре системы, сокращая ее жизнеспособность. В зависимости от уровня

совпадений зависимых переменных, это приводит к накоплению ошибок в процессе регенерации (ремонтпригодности) элементов рассматриваемой системы.

Следовательно, одно из определяющих положений построения семантических пространств является использование независимых ортогональных характеристик, которые выступают координатными осями.

Использование тех же независимых ортогональных измерительных шкал, что и при построении единичного куба, но используемые для построения октаэдра позволяет сформировать иную структуру пространства с позиции геометрического представления. Естественно возникает и другая семантика. Особенность такого преобразования состоит, прежде всего, в том, что те же три ортогональные друг к другу плоскости, которые лежат в основе построения куба размещаются ортогонально друг к другу, но не по координатным осям, а по обобщающим диагоналям, которые выступают в данном случае координатными осями. При таком построении каждая координатная ось представляется двумя диагоналями из разных координатных плоскостей куба. Из шести плоскостных диагоналей формируется три по две совмещенные координатные оси. В октаэдре нет обобщающей диагонали. В отличие от куба эти плоскостные диагонали имеют ортогональное расположение друг к другу, что и определяет иную семантику порождающих отношений, которая заключается в отражении меры напряженности в сохранении различных равновесных жизнеспособных состояний.

Данные пространства имеют строгую природу вписывания октаэдра в куб и куба в октаэдр. Однако на основе базисных характеристик куба, которыми выступают три независимые координатные оси и шесть диагоналей координатных плоскостей строятся различные октаэдры.

Октаэдр, построенный на координатных осях своими координатными плоскостями, развёрнут на угол $\frac{\pi}{4}$ (45°) и каждые противоположащие грани оказываются перпендикулярными диагоналями вершин куба. При этом каждые две грани октаэдра, пересекая соответствующую диагональ вершин куба, делят её на три равные части.

В данном случае представляет интерес рассмотреть все перпендикулярно проведённые плоскости через точки, составляющие одну шестую длины диагонали вершин единого куба и границы их проекций друг на друга, а также области (многогранники), которые они образуют в пространстве единичного куба при пересечении их каждой из четырёх диагоналей вершин единичного куба. Особенности построения этих геометрических поверхностей состоят в том, что они имеют общий центр начала отсчёта и общие независимые базовые координатные характеристики.

Второй октаэдр, который строится на базе диагоналей координатных плоскостей, также сохраняет единый центр начала отсчёта и включает в себя независимые базовые характеристики, но имеет принципиально иное семантическое содержание и с единичным кубом образуют невыпуклые формы.

В зависимости от способа построения октаэдра определяется содержание его семантического пространства. Если в кубе все концы координатных осей соединить между собой, то образовавшиеся грани определяют объёмную фигуру, которой является октаэдр. В этом случае противоположные грани пересекают под прямым углом диагонали, соединяющие противоположные вершины куба. Если диагонали разбить на шесть равных частей, то каждая грань проходит через точку диагонали, отстоящую от центра системы координат ровно на $1/6$ всей ее длины.

Необходимо отметить, что построение октаэдра на базе единичного куба может быть осуществлено последовательного, либо как вписанного в куб, либо куба вписанного в октаэдр. В любом случае через точки соприкосновения этих трехмерных образований можно описать сферу, которая разделяет их. Такую операцию последовательного вложения можно осуществлять неограниченное число раз.

Каждый последовательный шаг поворачивает систему координат на $45 \frac{\pi}{4}$, при этом радиус сферы, разделяющей границы между кубом и октаэдром увеличивается по закону логарифмической спирали, отражая дискретный рост единицы измерения шкал на каждом этапе развития системы взаимообусловленных отношений самоорганизующихся процессов.

Введение на всех координатных осях масштаба меры, построенной на основе закона нормального распределения плотности отклонений от ожидаемого результата позволяет во всем измеряемом пространстве ввести меру в долях сигмальных (σ) отклонений.

В зависимости от потребности определения границ зон с необходимой плотность распределения показателей контролируемого результата, при проведении секущих плоскостей через соответствующие точки на измерительных шкалах образуются все 5 правильных многогранников. Это в существенной мере раскрывает природу возникновения зон эквивинального раздела результатов взаимообусловленного отношения образующих факторов (первозлементов), которые определяют уровни жизнеспособности целостной системы (рис. 27).

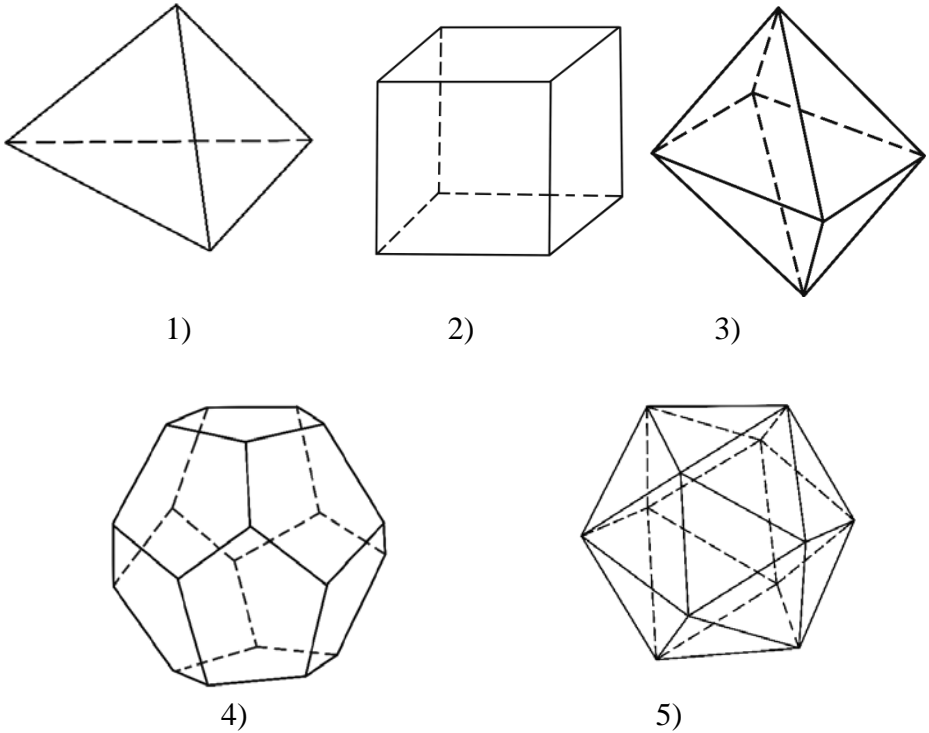


Рис. 27. Правильные многогранники, которые отражают зоны эквифинального результата взаимообусловленных отношений, определяющих жизнеспособность целостной системы, возникающие при введении закона нормального распределения плотности контролируемых характеристик

Примечание: в данном кубе, измерение осуществляются в долях сигмального отклонения

1 – тетраэдр, 2 – куб, 3 – октаэдр, 4 – додекаэдр, 5 – икосаэдр

Имея единый центр пересечения координатных осей, эти многогранники вписаны в единичном кубе и разделены сферами.

Относительно каждого из правильных многогранников – тетраэдра, октаэдра, икосаэдра, куба (гексаэдра), додекаэдра при их вложении друг в друга можно провести разделяющие их сферы, как это было описано для куба и октаэдра. Каждый из

многогранников имеет свой порядок последовательного включения друг в друга. После завершения цикла он повторяется в том же порядке. Такая процедура осуществляется в обоих направлениях – сжатии и расширении размера пространства. В каждом конкретном случае рассматриваемая сущность исследуемых процессов может носить различный характер.

При построении правильных многогранников существенную роль в трактовке смыслового содержания полученного семантического пространства играют выбранные системы координат. Они в исходном построении являются общими для куба и октаэдра или октаэдра, который строится на базе обобщающий диагоналей координатных плоскостей куба.

Описанные построения семантических пространств отражают застывший статический характер сложившихся равновесных отношений. В действительности, каждая взаимодействующая, составляющая целостную структуру системы, имеет диапазон вариации, который обеспечивает процесс ее адаптации в их совместном поведении.

Синхронизация такого совместного поведения определяется тем, что все узловые точки, являющиеся вершинами образуемых многогранников находятся от центра пересечения координат осей на расстояниях, кратных соответствующих долей сигм, как единой меры в структуре такого построения. Эта особенность порождает эффект параметрического резонанса, который может быть причиной возникающего биения в сложных структурных образованиях любой природы. Эффект параметрического резонанса может быть использован в диагностических целях и возможного направленного влияния на отдельные компоненты структурных образований сложных систем.

Исследования динамики этих процессов в описанных семантических пространствах позволяют наблюдать

закономерности взаимоотношений и их протекания, а на их основании формировать математические модели, которые используются как метод более углубленного изучения процессов адаптационного поведения, недоступного для наблюдения при проведении прямых эмпирических опытов.

Данные результаты геометрического построения и анализа взаимосвязи эквипотенциальных состояний во взаимоотношениях целостной системы описанных пятью правильных многогранников приведенных в единичном кубе и тринадцать Архимедовых тел (неправильных многогранников) с введенной единой мерой сопоставления наблюдаемых процессов, которое подчиняется закону нормального распределения, отражают устойчивые структурные образования и лежат в основе формообразующих процессов. Вершины всех этих тел находятся в строго расположенном расстоянии от центра симметрии по соответствующим диагоналям, которое измеряется в долях сигмы (σ).

В подавляющем большинстве случаев рассматриваются многопараметрические системы, которые требуют построения обобщенных признаков семантических пространств с введения в них единой меры сопоставляемых параметров. Если речь идет о контроле конечного эквивалентного результата многопараметрической системы, то в этом случае возможно свести осуществляемый контроль к системе двухмерных пространств, отражающих меру стабильности протекания какого-либо процесса.

Стабильное протекание процесса определяется постоянством сохранения взаимоотношений и постоянством их воспроизведения. Любая система имеет границы проявления своей функциональной деятельности или структурной организации, которая характеризуется количественными и качественными показателями,

отражающими ее текущее состояние. Изменение состояния предполагает колебания границ функциональной деятельности или структурной организации, которые могут проявляться в диапазоне от стояния противоположных точек рассматриваемой границы. Изменение расстояния между этими точками может характеризоваться одновременным движением каждой из них. В свою очередь каждая из граничных точек может оставаться на прежнем месте или перемещаться в одном из направлений.

Для простоты представления и не нарушая общность рассуждения этот процесс можно отразить в одномерном пространстве. В таком случае точки могут двигаться относительно исходного состояний влево, оставаться на месте или вправо. Такая вариативность определяется тремя состояниями, которые соответствующим образом можно определить как: (+); (0); (-). Аналогичным образом эти характеристики относятся ко второй точке. Полная определенность вариативности поведения диапазона изменения границ и отражения текущего состояния функционирования системы может быть представлена при оценке постоянства положения места нахождения точки середины границ диапазона. Положение средней точки определяет напряжение системы, так как расхождение и схождение границ при неподвижной средней точке связано с действием определенных разнонаправленных сил.

Если наблюдать поведение каждой точки границы, то можно отдельно рассматривать их перемещение и говорить о собственных границах колебания. Вариации колебаний каждой из точек границы порождает вариацию колебания средней точки собственного состояния системы. Рассматривая поведение каждой из точек границы как самостоятельную независимую величину можно говорить о качественной характеристике изменения общего состояния системы. Для наглядности этот процесс отношений можно представить в

двухмерном пространстве, в котором динамика поведения каждой из рассматриваемых граничных, точек, определяющих характеристику качественных и количественных показателей состояния имеют единую меру их оценки.

Обобщенное представление динамики поведения рассматриваемой системы целесообразно представлять в «единой» шкале. В этом случае двухмерное пространство будет выражено «единичным» квадратом. Его координатная диагональ порождает шкалу равного потенциального напряжения противодействующих сил, которое может изменяться от нуля до единицы в долях единицы введенной единой меры. Вторая диагональ единичного квадрата является шкалой, отражающей возможную пульсацию граничных точек относительно равновесного состояния.

Пересечение диагоналей квадрата и линий параллельно проведенных осей координат и проходящих через точку пересечения диагоналей разбивают пространство квадрата на восемь секторов, отражающих качественную направленность возможного отклонения потенциального состояния рассматриваемой системы. Отдаленность от точки пересечения диагоналей отражает меру отклонения от равновесного состояния. При введении меры этого отклонения в долях сигм определяется три зоны плотности рассеивания возможных отклонений равновесного состояния. Зона односигнального отклонения по всем направлениям представляет область оптимальных отношений допустимых для сохранения синхронизирующихся взаимообусловленных отношений.

Полученная монограмма связывает одновременное поведение четырех взаимообусловленных характеристик, которые представлены в едином признаковом семантическом пространстве с введенной общей мерой оценки их изменений. Данное пространство представляет совмещенные две прямоугольные координатные системы, одна из которых

выражает отношение вариации точек границ отклонения результата в сторону «больше - меньше», а вторая отражает вариацию нахождения точки среднего значения и изменение величины диапазона колебания границ «больше - меньше» при соответствующем среднем их значении. Совмещенные координатные системы развернуты относительно друг к другу на 45° . При таком их совмещении образуется общая зона пересечения, в которой в каждый конкретный момент наблюдается общая точка взаимообусловленных контролируемых характеристик. Траектория движения этой точки отражает закономерность протекания взаимообусловленных отношений, что решает вопрос наблюдаемости за протеканием контролируемого процесса по текущим результатам поведения контролируемых параметров. В этом случае осуществляется опережающий прогноз протекаемого процесса, в отличие от использования Карт Шухарта, позволяющих получить характеристику протекаемого процесса с определенным запаздыванием, связанным с получением сигнальных показателей обработки результатов при уже возникших запредельных отклонений.

В случае, когда необходимо определить динамику влияния качественного состава на получение конечного эквивалентного результата, возможно применять при построении семантического признакового пространства для достижения безразмерных показателей рассматриваемых признаков, сопоставления их с установленными стандартами сравнения для каждого признака. Для наглядности построения такого признакового семантического пространства с введением в нем единой меры сравнения контролируемых параметров приводится пример вариативности структуры телосложения в процессе его физического развития. Однако такого рода рассуждения приемлемы к анализу качественной структуры любой рассматриваемой системы. В данном случае требуется

учитывать о какого рода системе идет речь – автономной независимой системе, или взаимообусловленных независимых системах, входящих в структуру целостной автономной системы, представляющих для них единую среду пребывания, которая определяет возможное доленое их участие в совместном взаимообусловленном взаимодействии.

* * *

В процессе развития тела и формирования его структурного образования происходит их созревание, что является показателем их биологического развития. При разном гормональном соотношении особенность протекания обменных процессов, выраженная во внешней структуре тела приводит к разной скорости созревания выбранных маркеров биологического развития. Если среднестатистические характеристики используемых показателей биологического развития (возраста) принять за стандарт, соответствующий стандарту весового роста, то относительно его опережающие и отстающие по времени созревания признаки биологического развития могут быть ранжированы в порядке их отклонения от минимального значения скорости развития до максимального. Эти отклонения могут быть представлены в многомерном признаковом семантическом пространстве с введенной единой функцией меры, что может быть представлено следующим образом (рис. 28)

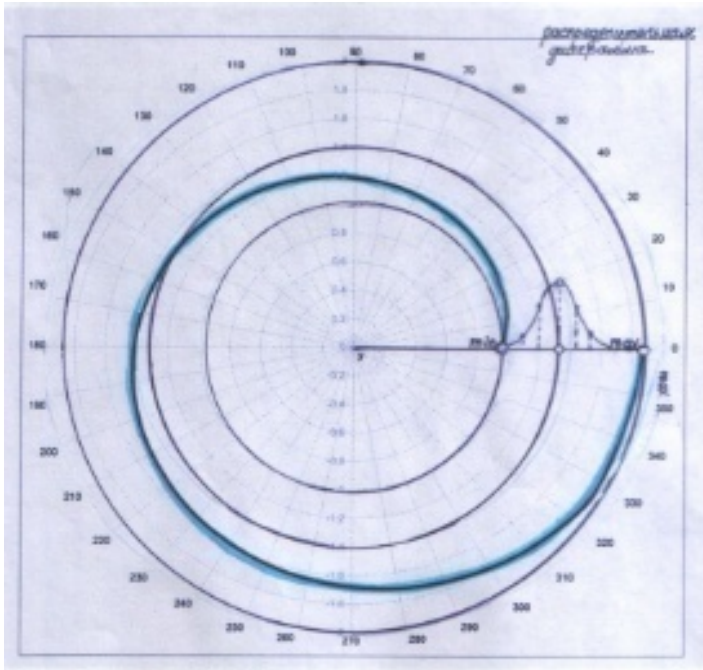


Рис. 28 Распределительная диаграмма

Наружная окружность отражает предельную границу наблюдаемого гипертклонения (max).

Внутренняя окружность отражает предельную границу наблюдаемого гипотклонения (min).

Средняя окружность представляет стандарт сравнения.

Логарифмическая спираль в одном витке своего представления является шкалой измерения наблюдаемых отклонений и определяет порядок следования ранжированных элементов. Характер строения логарифмической спирали определяется расстояние значений между показателями min и max, нанесенных на полярную ось. Все остальные значения проектируются на данном интервале.

Нормальная кривая распределения, расположенная на участке диапазона [min – max] позволяет оценить число составных элементов тела, которые выходят за границу

сигмального отклонения от значения стандарта, соответствующего значению математического ожидания. Через его проекцию на диапазон $[\min - \max]$ проходит окружность, отражающего стандарт сравнения. Проекции точек перегиба определяют зону сигмальной вариации признака. По периметру внешней окружности указаны градусы, которые позволяют оценить угол поворота каждого радиус вектора элемента структуры тела, или какого-либо другого объекта.

Использование признаковых семантических пространств с введением в них единой меры признаков позволяет представить упорядоченные отношения сложившихся взаимообусловленных формирований и установить такие важные характеристики, обеспечивающие стабильность их протекания как: постоянство отношений рассматриваемых составных компонентов целостной структуры как «частного к общему»; постоянство встречаемости этих отношений; постоянство распределение плотности встречаемости этих отношений, что порождает зоны различной активности протекания морфофункциональной организации; постоянство встречаемости этих распределений; постоянство условий обеспечивающих возникновение устойчивых форм взаимообусловленных отношений, которые определяются как принципы самоорганизации.

К числу которых относятся: Единство объекта и среды его существования; Опосредование результатов функциональной деятельности как определяющего фактора процесса самоорганизации; Изоморфизм и инвариативность структурно функциональной организации; единство и противоположность взаимообусловленных отношений (дихотомия); Наименьшего и узкого действия; Статистической организации конечного результата взаимодействия; Мультипликативное построение взаимодействия дискретных элементов для получения непрерывного процесса; переход количественного накопления

однотипных образований в качественные преобразования их взаимообусловленных отношений.

Все это в целом позволяет определить понятие нормы; индивидуальной нормы; зоны функционального оптимума; условий протекания адаптационных процессов, которые обеспечивают жизнедеятельность нормы состояния объекта в изменяющихся условиях окружающей среды.

Раздел 3. Проблема определения биологического возраста в системе оценки физического развития и донозологической диагностики конституциональных заболеваний

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. Математическое ожидание, как наиболее характерная величина этого распределения в конкретном хронологическом возрасте соответствует 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 рисунке 29.

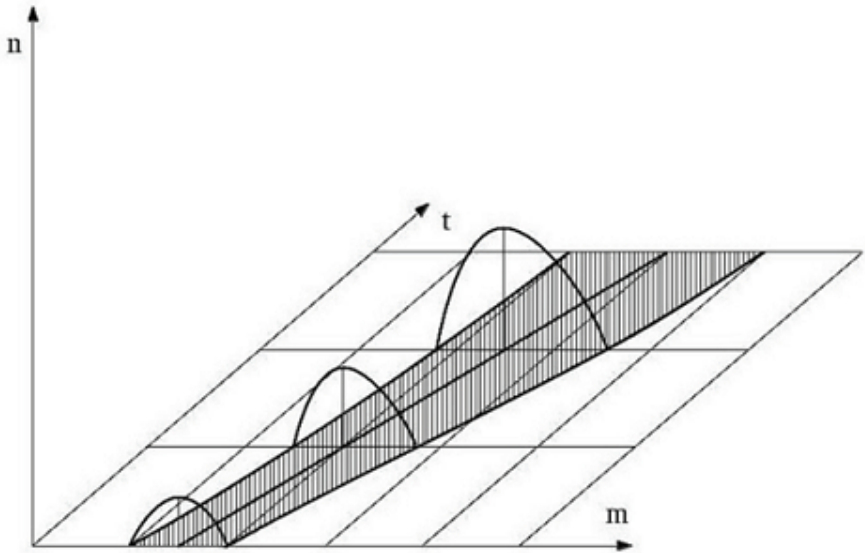


Рис. 29. Распределение роста массы тела относительно своего биологического возраста:

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.

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. При достижении определенной плотности начальных «элементов» происходит внешнее отображение их внутренних свойств (внутреннего порядка), что следует из теории самоорганизации в толерантных пространствах (нечетких множествах). 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. 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 долевым 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.

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.

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.

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.

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.

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 одинакового объема 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 рисунке 30, 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.

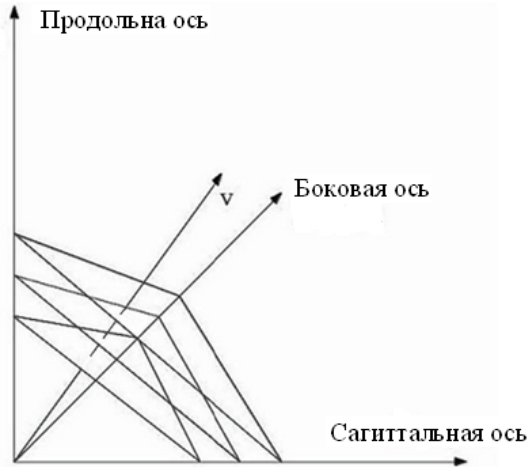


Рис. 30. Распределение объема формообразуемой массы по трем составляющим показателям

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*.

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 основой 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 обмена 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. 31).

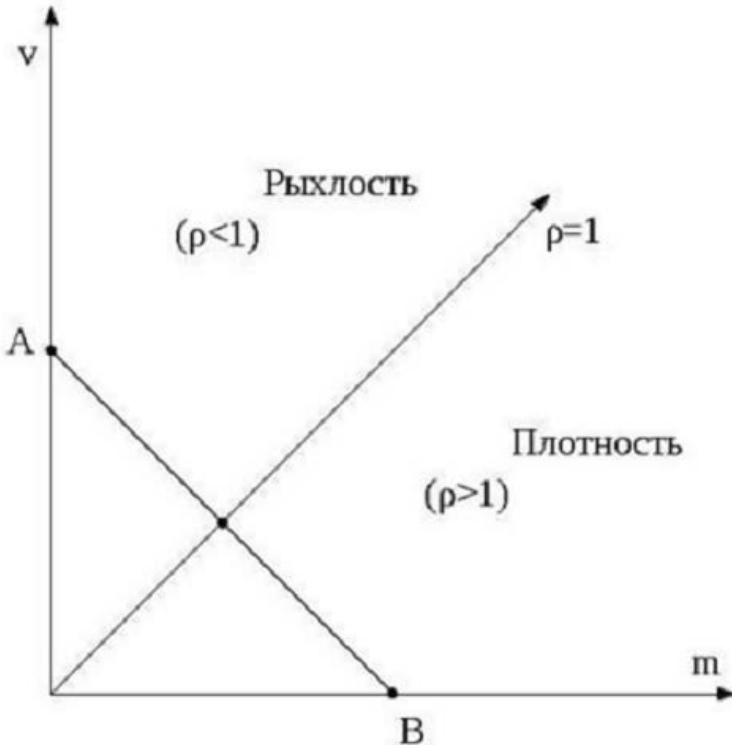


Рис. 31. Зависимость структуры массы телосложения от ее плотности при синхронном соотношении биологической зрелости развития массы и объема тела:

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

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 одностороннего 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.

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, ассиметричного развития формообразующих морфофункциональных процессов органогенеза. Зона односигмального отклонения от пересечения диагоналей в точке нормы биологического развития определяет зону функционального оптимума. Мера отклонения от равновесного 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.

Таким образом можно утверждать, что 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.

3.1. Определение биологического возраста в различные периоды онтогенеза

Среди контингента определенного хронологического возраста биологический возраст соответствует хронологическому только у тех лиц, которые составляют моду распределения обследуемого контингента по контролируемому морфофункциональному критерию оценки. Каждый из такого рода критериев относительно своей моде указывает на запаздывающее, нормальное и опережающее развитие по данному морфофункциональному показателю. В силу того, что используемые морфофункциональные критерии оценки биологического возраста имеют свой хронологический период

зрелости, то они могут быть построены в последовательный временной ряд норм биологического созревания систем организма. При синхронном созревании процесс развития всех морфофункциональных образований организма может характеризоваться мерой запаздывания либо опережения от его нормы. Однако в каждой контролируемой популяции сама синхронность как процесс, отражающий взаимодействие развивающихся систем, будучи основанным на статистическом принципе достижения конечного результата, имеет определенный диапазон вариации от своего модального значения. Именно это рассогласование лежит в основе предрасположенностей организма к определенным нозологиям. Величины такого рода отклонения от нормы синхронного развития, число отклоняемых в своем развитии морфофункциональных образований, порядка ранжирования их по мере наблюдаемого отклонения от нормы синхронного развития представляют симптомы функционального нарушения взаимообусловленных функциональных отношений сказываемые на изменении жизнеспособности организма. Совокупность постоянно встречающихся симптомов с учетом их характера отношении по проявлению наблюдаемой сочетаемости в их структуре определяют синдромы, характерные для определенных заболеваний. Установление постоянства отношений симптомов в соответствующих синдромах и постоянства их встречаемости составляют продромы проявления морфофункциональных нарушений и выступают основой донозологической диагностики. Наиболее сложным периодом установления продромов является ранний детский возраст, что определяется недостаточностью выделения необходимого количества симптомов, либо недостаточной точности количественного их измерения для систематики соответствующих продромов созревающих или намечающихся нозологий.

Первым шагом в этом направлении является введение дополнительных признаков морфофункциональных показателей, которые присутствуют при рождении ребенка. К таким признакам относятся показатели клинической антропометрии, введенной М.Я. Брейтманом. Их основа базируется на измерении линейных размеров биокинематической структуры тела. Всего во введенных им измерениях используется пятнадцать показателей. Порядок такого рода измерений и расположение точек съема необходимых размеров представлен в таблице 1 и на рисунке 32.

Таблица 1

Антропометрические пропорции тела человека

% отношение		№ п/п	Наименование	Часть длины тела
Женщины	Мужчины			
		I	Верхнее лицо	Голова с шеей
10	10	II	Нижнее лицо	
		III	Шея	
7	6,23	IV	Акромиально-сосковое расстояние	Туловище
14	13,3	V	Сосково пупочное расстояние	
10	10	VI	Пупково-паховое расстояние	
		VII	Бедро	Нога
		VIII	Голень	
		IX	Стопа	
9	10	X	Половинное акромиальное расстояние	Горизонтальные расстояния
6	6,3	XI	Половинное межсосковое расстояние	
14	15	XII	Длина стопы от пятки до конца большого пальца	
		XIII	Плечо	Части руки
		IV	Предплечье	
		V	Кисть	

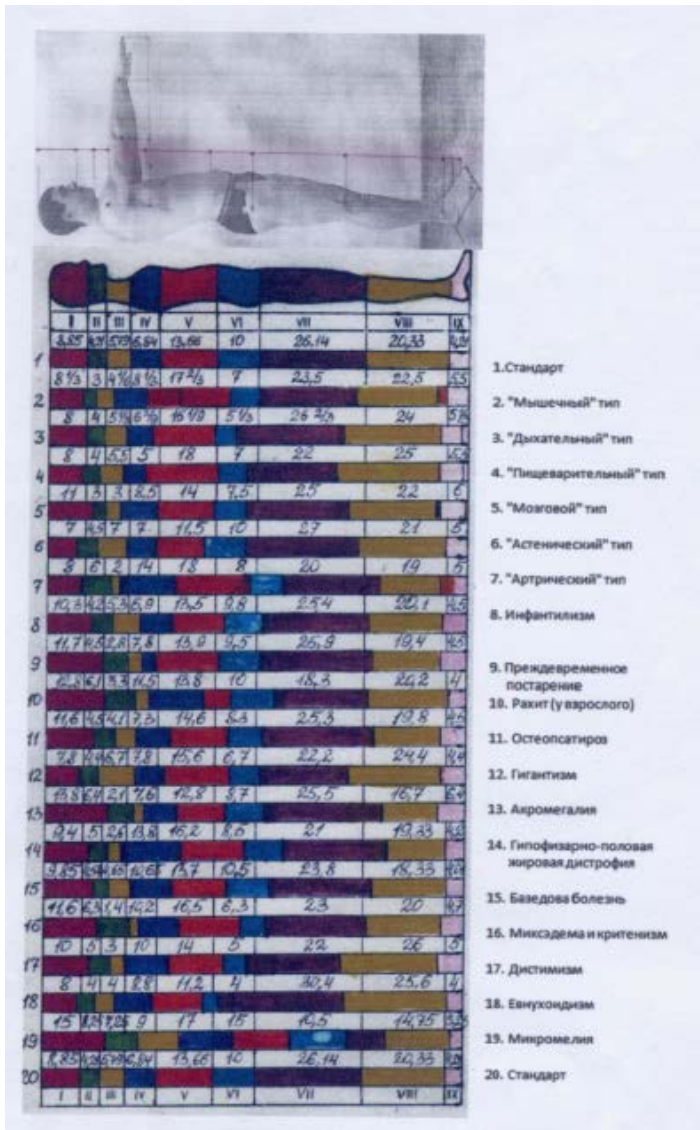


Рис.32. Качественная структура строения тела человека в зависимости от различного соотношения эндокринной активности.

В построении линейных диаграмм соматотипа полный рост принят за единицу состоящей из частей тела, представленных в отношении длины тела. Из пятнадцати характеристик приведенных в таблице 1 на линейных

диаграммах используется только девять. (Таблица 1 и рисунок 1 взяты из монографии М.Я. Брейтмана «Клиническая семиотика и дифференциальная диагностика эндокринных заболеваний»).

К данным пятнадцати антропометрическим размерам необходимо прибавить полный рост тела, его вес, удельную плотность тела и его объем. При необходимости более глубокой детализации количество контролируемых признаков возможно дополнить объемом и весом каждой из измеряемых антропометрических характеристик. С целью исключения различия размерных единиц измеряемых показателей длины тела, веса, плотности, объем необходимо представлять их показания в безразмерных единицах.

Это достигается при введении общего критерия сравнения относительно каждой группы измеряемых показателей, имеющих одинаковые единицы измерения. Для всех антропометрических показателей линейных размеров тела вводится отношение их длины к длине тела. Это позволяет исключить абсолютные размеры тела и выразить их в долях единицы или в процентном отношении к длине тела, что отражает качественную структуру его строения, которая остается одинаковой при постоянной встречаемости в синхронно развивающихся структурах тела со сложившимися для их конституции соматипа наблюдаемых критериев отношения сравниваемых величин.

Аналогично можно выполнять эти операции для весовых и объемных показателей. В этом случае качественная структура тела будет представлена количеством используемых компонентов, величиной наблюдаемых отклонений от принятого стандарта и порядком следования их в ранжированном представлении. Если взять тип телосложения, у которого все морфофункциональные системы в процессе своего развития соответствуют модальным значениям при, которых биологический и хронологический возраст совпадает, то его

структуру, выраженную в безразмерных единицах, можно использовать как стандарт, относительно которого необходимо выполнить сравнение индивидуального биологического возраста при конкретном хронологическом возрасте. Увеличение численности сопоставляемых показателей, которые характеризуют структуру проявления биологического возраста взаимодействующих морфофункциональных образований требует соответствующего пространства сопоставления их меры сличимости.

Основа построения такого рода пространства базируется на том, что стандартом выступает тип телосложения, у которого совпадает биологический и хронологический возраст времени развития, при этом все пропорции сопоставляемых характеристик выступают единицей сравнения. Нулевой границей отсчета наблюдаемых отклонений в сторону гипо либо гипер проявления сопоставляемых характеристик будет осуществляться относительно линии, проходящей на расстоянии единицы относительно исходного нуля. Сама эта линия выполняет роль нуля так как относительно ее проводится размещение всех наблюдаемых отклонений, которые могут иметь разнонаправленный характер. Наиболее удобным построением такого признакового семантического пространства является полярная система координат, в которой данная линия будет представлена окружностью единичного радиуса. В этом случае любой радиус вектор выражает конкретный используемый показатель биологического возраста, что представлено на рисунке 33.

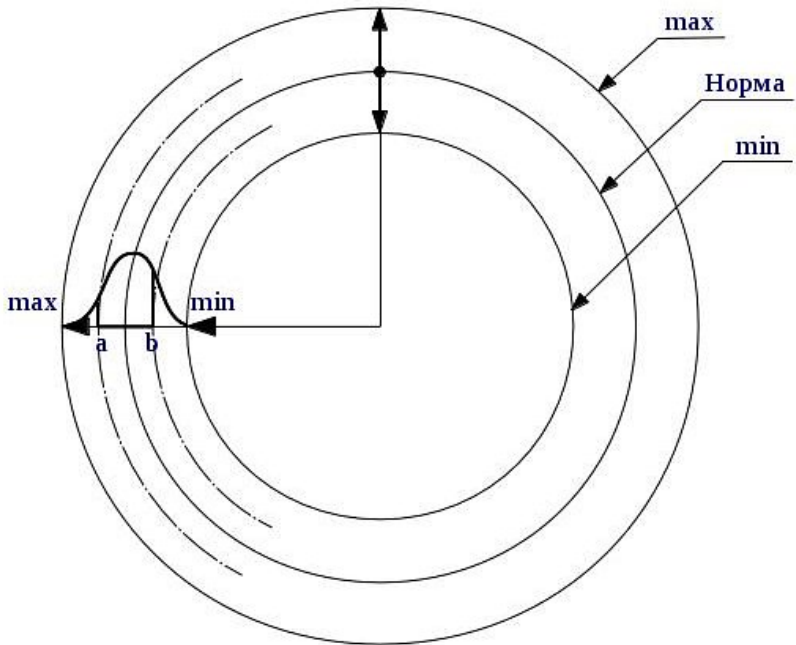
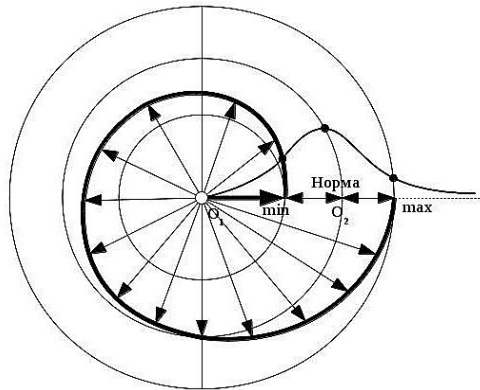


Рис.33. Круговая диаграмма для представления паспортных характеристик биологического возраста

Внешняя окружность отражает максимально (max) возможное отклонение от нормального значения контролируемого признака; внутренняя окружность отражает стандартное значение контролируемых признаков и выступает показателем нормы их проявления, радиус этой окружности равен условной единице; внутренняя окружность отражает границу минимального значения встречающегося отклонения от стандартного его проявления в норме биологического возраста; отмеченная зона (а-в) соответствует допустимым колебаниям признаков, составляющих функциональных оптимумов наблюдаемых отклонений, которые отражают оперативную адаптацию, обеспечивающую специальную форму проявления жизнеспособности возникшей в онтогенезе.

Говорить о разности биологического возраста относительно хронологического можно только в том случае, если наблюдается синхронное отставание либо опережение созревания всех морфофункциональных образований от нормы, в которой совпадает хронологический и биологический возраст. Во всех остальных случаях можно говорить о аллометрии и асинхронности развития различных морфофункциональных образований с установлением их ранжированного ряда от самых запаздывающих в развитии до самых опережающих в развитии, что и лежит в основе определения донозологического прогнозирования процесса развивающихся нарушений, выходящих за зону оперативного адаптационного функционального оптимума.

Относительно каждого измеряемого признака, сумма которых в безразмерных величинах равна единице, можно представить ранжированный ряд элементов, в котором устанавливается их порядок следования, величина отклонения и расстояния между ним. Относительно этого порядка строятся индивидуальные логарифмические спирали, где видно изменение порядка структуры, связанного с перемещением очередности или изменения только угла между их радиусами. Структура такого рода преобразований дана на рисунке 34.



а)

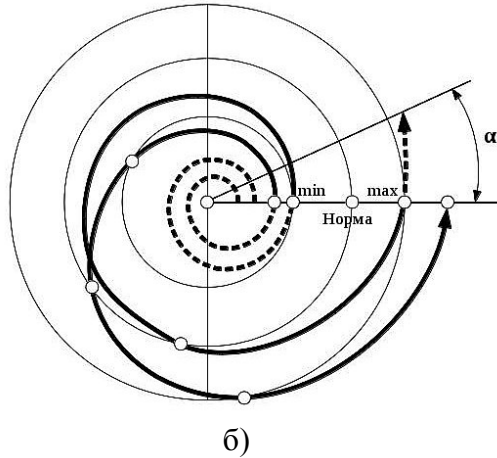


Рис.34. Представление структуры биологического возраста в форме ранжированного распределения контролируемых показателей, отраженных в единицах не имеющих размерности для случая, когда наблюдается асинхронность в их морфофункциональном созревании

На рисунке (а) радиус вектора $[O_1; \max]$ соответствует полному росту и описывает внешнюю окружность. Относительно этого радиус вектора, принятого за единицу и составляющего в сумме целое составляющих его компонентов определяется доля каждой антропометрической характеристики. Каждая доля в зависимости от ее величины выстраивается на этом векторе в ранжированном порядке. Этим значением как радиусом вектором проводятся окружности. Каждая следующая окружность имеет радиус равный сумме предшествующих членов ранжированного ряда. В интервале от минимальной окружности ($R=\min$) до максимальной ($R=1$) проводится один виток логарифмической спирали. Точки пересечения окружности с логарифмической спиралью указывают порядок структуры распределения формообразующих частей в норме построения тела.

В данном случае устанавливается порядок следования их величин запроса (коэффициентов постоянства отношений и постоянства встречаемости этих отношений) и распределения в

ранжированном ряду признаков. Относительно этого порядка строятся индивидуальные размещения контролируемых признаков, что позволяет видеть изменения порядка структуры тела (нарушение нормальной очередности или только смещение углов между радиус-векторами, характеризующих признаков). Число вводимых признаков, характеризующих биологическое созревание формообразующей массы тела в его структурные образования можно изменить в зависимости от детализации характеристики биологического возраста. В варианте (а) кривизна логарифмической спирали стандарта и индивидуальной характеристики остается постоянной, изменяется только длина ее витка от начального поворота радиуса ($R=\min$) до поворота радиуса ($R=1$).

На рисунке (б) в характеристике индивидуального биологического возраста сохраняется требование одного витка спирали, который начинается от минимального значения контролируемого признака и заканчивается максимальным значением с учетом их сравнения со стандартом, но эти значения лежат на одной линии. Основными характеристиками в этом случае являются порядок значения ранжированного ряда и изменяющаяся кривизна логарифмической спирали.

В приведенном представлении индивидуальных характеристик биологического возраста радиус $O_1 O_2$ отражает расстояние от первого нуля, который является началом отсчета, до второго нуля, который выступает границей суммы составных компонентов, отражающих доли от целого, равного единице. В этом случае окружность с радиусом равным единице, выступающим мерой сравнения составных компонентов, представляющих границу их норм, относительно которой как равновесного значения или начала отсчета, т.е. нуля, отмечаются отклонения контролируемого признака.

На каждом радиус-векторе откладываются значения индивидуальных данных. Когда биологический возраст не

совпадает с хронологическим, положение радиусов-векторов могут изменяться. Для представления индивидуального паспорта структуры биологического возраста относительно вектора $O_1 O_2$ откладываются признаки с минимальным и максимальным значением. В норме, когда отношение биологического (Б) возраста и хронологического (Х) возраста совпадают т.е. (Б=Х) граница диапазона $\min - \max$ стягивается к нулю, что соответствует линии норм для каждого признака. Для расположения порядка следования радиус-вектора на окружности в ранжированном значении их доли в полной сумме целого необходимо от конца радиус-вектора с минимальным значением, которое лежит на радиус векторе $O_1 O_2$ до конца вектора с максимальным долевым значением провести один виток (360°) логарифмической спирали. Затем проводятся окружности с радиусом вектором соответствующим ранжированному значению в суммарной их доле.

Каждая точка пересечения соответствующей окружности с логарифмической спиралью определяет расположение составляющих частей относительно друг друга. Полученное построение позволяет определить порядок встречаемости сложившихся структурных отношений в нормальном биологическом возрасте (Б=Х) рисунке 34а. Аналогичная процедура выполняется для условий, когда биологический и хронологический возраст не совпадает (Б \neq Х) для составляющих частей целого. Такого рода построения можно выполнять в двух вариантах. Относительно предшествующего построения второй вариант представлен на рисунке 34б.

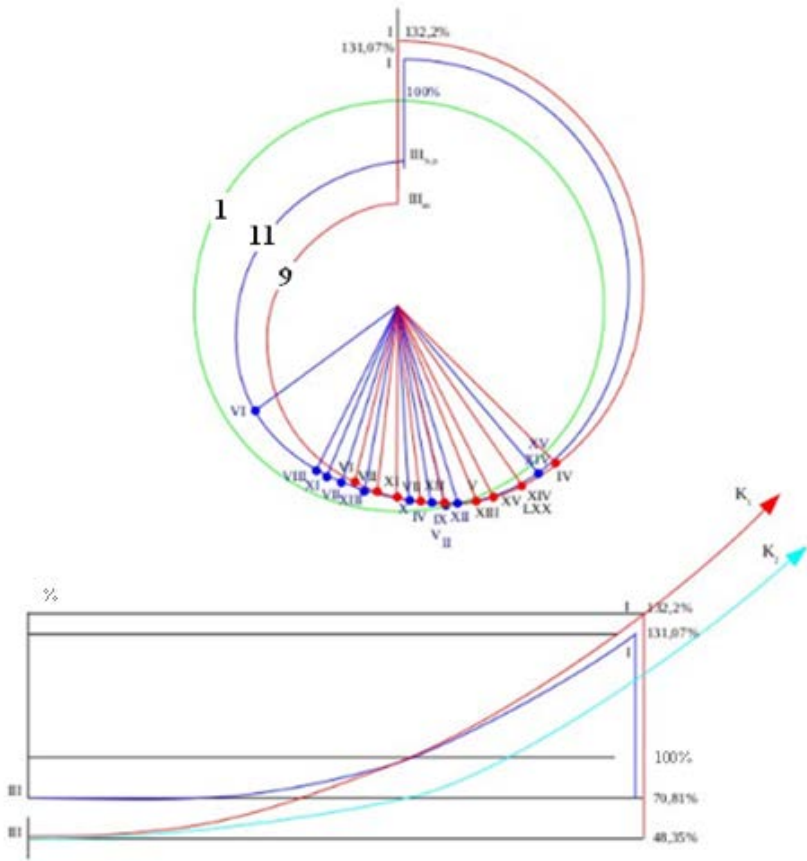
В первом варианте необходимо на каждый радиус вектор в ранжированном расположении на логарифмической спирали внести индивидуальные долевыми значения используемых признаков. В соответствии с полученным результатом, аналогично предшествующему построению наблюдается индивидуальная структура расположения элементов ряда. При

изменении величины долевого значения \min и \max элементов, либо только одного из них будет регулироваться изменение расположения относительно друг друга всех элементов ряда, что может нарушить порядок их следования и значения \min и \max могут лежать на разных радиусах-векторах. В этом случае длина логарифмической спирали может быть не равной полному обороту (360°), что будет характеризовать определенную направленность и характер нозологических представлений.

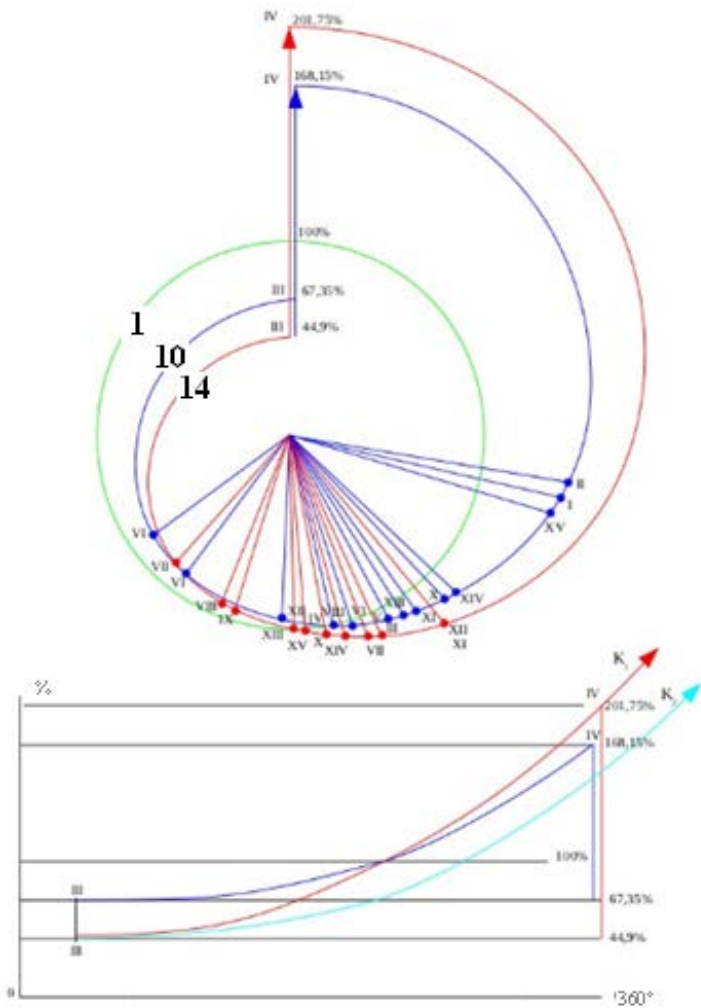
Во втором варианте необходимо сохранить условия расположения радиуса вектора \min и \max рангового значения признака на линии $O_1 O_2$. Это приведет к изменению диапазона вариации за счет изменения расстояний между составными элементами ряда и кривизны логарифмической спирали, но сохранению полностью одного оборота (360°). Интерпретация наблюдаемых изменений в каждом из вариантов упорядоченного изменения структуры вариационного ряда будет иметь свои преимущества. Особенность построения заключается в том, что в первом случае началом отсчета выступает точка O_1 , выполняющая роль нуля, а во втором случае роль нуля и начала отсчета выполняет окружность, относительно которой откладываются все наблюдаемые отклонения от стандарта.

В любом из используемых вариантов важным показателем наблюдаемых отклонений будет заключаться в изменении плотности распределения вариантов структуры сложившихся расположений элементов ранжированного ряда. В одном случае это характеристика изменяется в оценке длин радиусов векторов, а в другом в измерении углов их поворота в диапазоне от вектора минимального значения до вектора с максимальным значением. Аналогичные построения можно осуществлять и прямоугольной декартовой системе координат,

где вместо логарифмической спирали будет выступать экспоненциальная линия (рис.35).



а)



б)

Рис.35. Представление нарушения качественной структуры строения тела в полярной и декартовой системе координат для четырех типов телосложения возникающее при различных эндокринных нарушениях. Данные взяты из рисунка 1; линейная диаграмма (1,9,10,11,14).

Приведенные диаграммы (а,б) выбраны как примеры, в которых совпали характеристики частей тела имеющие минимальные значения тела (шеи) и максимальные значения части тела (верхнее лицо). В декартовой системе координат по вертикале откладывается отклонение контролируемых

признаков в процессах к их стандартному значению принятому за 100%. На графике отмечены только отклонения min и max характеристик. Последовательность всех элементов ранжированного ряда из полярной диаграммы не перенесены.

Представленная система отражения структуры биологического возраста индивида отнесенного к стандарту, у которого наблюдается совпадение биологического и хронологического возраста у всех контролируемых морфофункциональных образованиях может расширяться по числу включаемых показателей и точности их измерения. Основная задача состоит в выборе тех характеристик, которые доступны для наблюдения и измерения и в тоже время, чтобы их присутствие наблюдалось на всех этапах жизненного цикла.

Основываясь на положении высказанном Жоффруа-Сент-Илером (1836г.), о необходимости в оценке процесса развития выделять рост тела и его формообразования, были выбраны такие показатели как масса тела и его антропометрические характеристики. Рост тела непосредственно связан с его весом, объемом и плотностью ткани, а формообразование отражает процесс органогенеза и его созревания. Это положение и определило выбор контролируемых характеристик для определения структуры биологического возраста развивающегося тела. Первым показателем в оценке биологического возраста является вес тела. В соответствии с указанием Н. Lotze (1856г.) тело является непосредственным пространством, внутренняя структура которого обуславливает наружную форм. Следовательно она является внешним отображением характера обменных процессов, порождающих ее. Глубокое теоретическое обоснование этого положение значительно позже дал М. Я. Брейтман (1924г.), которым было установлена зависимость долевого активности эндокринных взаимодействий на изменение пропорций тела. На основании этой зависимости им было сформировано положение о том, что пропорции тела

являются внешним отображением индивидуальных особенностей протекания обменных процессов. Основываясь на базе проведенных исследований им был разработан метод клинической антропометрии.

На основании этого метод клинической антропометрии был выбран для отражения биологического созревания процесса формообразования тела, отражающего его онтогенез. На линии норм развития тела лиц, у которых совпадает биологический и хронологический возраст можно определить последовательность времени биологического созревания различных морфофункциональных образований или так называемую узловую линию норм развития тела.

Разная скорость развития тела и морфофункциональных образований порождает процесс биения во взаимобуловленном обеспечении требуемому объему взаимобмена масс и скорости их формирования. Это отражается в степени развития патологии, что математически описывается как нарушение амплитудно-частотной модуляции при формировании конечного результата совместного взаимодействия.

В процессе филогенеза выработался механизм адаптации, направленный на сохранение нормы взаимобуловленных отношений систем организма в онтогенезе их развития. Этот механизм позволяет в определенных границах сдерживать возникновение эффекта биения. В процессе онтогенеза базовые основы такого механизма претерпевают соответствующие этапы его формирования, повторяющие его филогенез. Данная направленность (тренда) этого процесса составляет стационарную основу, на базе которой протекает оперативная адаптация, обеспечивающая коррекцию взаимобуловленных отношений систем организма в поддержании равновесного состояния в среде его пребывания. Средства, используемые для

направленного влияния коррекции тренда механизма адаптационных возможностей, обеспечиваемые резервом оперативной адаптации являются двигательная деятельность и питание. Именно формирование двигательной деятельности, направленной на обеспечение поиска питания явилось определяющим фактором развития соответствующей структуры тела в процессе его филогенеза.

В онтогенезе физического развития каждому этапу его протекания требуется необходимая по содержанию, доступная для выполнения двигательная деятельность и соответствующие питание соответствующее возрастной норме. Отклонение от этой нормы влечет рассогласование взаимообусловленных отношений, обеспечивающих их устойчивость. Определение содержания норм необходимой и доступной физической нагрузки для каждого этапа физического развития организма по своему содержанию определяются на основании популяционной среднестатистической характеристики качественного и количественного объема двигательной деятельности, составляющей норму арсенала соответствующего биологическому возрасту физического развития детского организма.

Определение качественного содержания двигательной деятельности важно для целенаправленного управления движением соответствующих частей тела и через них на функциональные процессы, обеспечивающие эту деятельность. Эффективность данного воздействия объясняется тем, что эндотелиальный слой кровеносных сосудов, пронизывающих весь организм являются активным эндокринным органом, который диффузно рассеян по всем тканям организма и составляет 18 кг у взрослого человека среднего веса. Одна из основных функций эндотелия заключается в сохранении равновесного состояния регулирующих субстанций, обеспечивающих целостную работу системы кровоснабжения.

Мышечная нагрузка приводит к повышенному кровообращению соответствующих органов и вызывает ускоренное развитие его сосудов, что усиливает деятельность этой части и как следствие снижение деятельности остальных частей, вплоть до остановки их развития. В раннем детском возрасте этот эффект проявляется особенно ярко, что определяет всю важность использования физической нагрузки с целью избирательного влияния на протекание физического развития ребенка.

Аналогичную значимость для нормального физического развития и его коррекции, особенно в детском возрасте, имеет рациональное питание так как через его качественный и количественный состав можно оказывать влияние на вторую диффузно рассеянную в различных органах пищеварительной системы гастроэнтеропанкреатическую эндокринную систему, являющуюся самым большим и сложным эндокринным органом в организме человека, определяющим обеспечение его трофических процессов.

Установление возрастных норм двигательной деятельности и питания с учетом особенностей биологического возраста остается наиболее слабо изученной областью в вопросе физического развития в целом и особенно в раннем детском возрасте.

Из выше сказанного следует, что биологический возраст определяется временем физиологического созревания морфофункциональных образований связанных их органогенезом. Относительно этого процесса каждая система, используемая для оценки биологического возраста может отставать, опережать либо совпадать в своем развитии с ее хронологическим возрастом. В синхронном развитии процесса созревания контролируемых систем можно говорить о соответствующей разнице между биологическим и хронологическим возрастом. Показатели развития систем при

совпадении биологического и хронологического возраста используются стандартом сравнения для оценки индивидуального физического развития. В случае асинхронного протекания процесса биологического созревания контролируемых систем характеристика биологического возраста имеет более сложную оценку.

Определяющим показателем биологического возраста при асинхронном развитии организма является масса тела, так как в процессе физического развития представлен двумя составляющими – ростом массы тела и ее формообразованием в морфофункциональные системы. Наблюдаемая асинхронность процесса созревания органогенеза и величина отклонений от стандарта отражает конституциональную предрасположенность индивида к определенным заболеваниям, что служит основой донозологической диагностики.

Упорядоченное представление ранжированных значений наблюдаемых отклонений при асинхронном созревании функциональных систем, представленные в признаковом семантическом пространстве с введенной единой мерой расстояния, выраженного в долях сигм или единицы позволяют установить характерные особенности индивидуального биологического возраста и меру близости его характеристик у различных индивидов. Это обеспечивает возможность формирования однородных групп по уровню их физического развития с учетом отклонений от нормы физического развития и систематизации кинезотерапевтических средств для их коррекции.

Определяющим фактором физического развития организма являются адекватные каждому биологическому возрасту двигательная деятельность и питание, что необходимо учитывать особенно в раннем детском возрасте.

3.2. Норма, стандарты и тесты в структуре построения мониторинга физического развития, физической подготовленности и физического состояния

Построение государственной системы физического воспитания основывается на систематически проводимом мониторинге и обработке полученных данных для определения мер коррекции возникающих отклонений норм физического развития популяции. Норма физического развития базируется на закономерностях, обеспечивающих устойчивое жизнеспособное состояние организма, что проявляется в непрерывном протекании адаптационных приспособлениях динамики оперативного поведения «нормы» состояния. Сущность этого процесса связана со скоростью биологического созревания морфофункциональных систем организма.

Одна из сложностей решения этой задачи состоит в определении однозначного подхода к установлению истинного или биологического возраста. Использование паспортного (хронологического) возраста не позволяет корректно интерпретировать результаты мониторинга, потому что в точно определенном хронологическом возрасте наблюдается существенная неоднородность контингента по своему биологическому возрасту. В основе построения существующих нормативных характеристик лежит статистическая обработка эмпирических данных, что позволяет составить общие представления о состоянии контролируемой популяции. Нормой оценки контролируемого процесса в этом случае выступает математическое ожидание в полученном распределении, а степень отклонения от установленной нормы, отражающей вариативность его структуры, измеряется в долях сигм.

Необходимость наличия государственных стандартов требует для установления качественной структуры физического

развития определения меры отдаленности контролируемых характеристик от их должной нормы и порядка следования измеряемого признака в ранжированном ряду их представления. Это позволяет отражать качественную оценку индивидуальной характеристики развития. Во всех случаях стандарт выступает величиной, играющей роль меры сравнения, относительно которой определяется распределение обследуемого контингента. Практически значение стандарта может выбираться произвольно, в равной степени как и любая взятая величина проявления признака обследуемой популяции. Относительно избранной меры сравнения (стандарта) может оцениваться динамика индивидуального развития либо норма его текущего состояния или эти же характеристики популяционных показателей. Стандарт может оставаться неизменным как единица сравнения измерений в любой период времени и в любом географическом регионе. Если в качестве стандарта выбирается норма, то стандарт выступает ее синонимом. Однако в целом эта замена неверная. В этом случае норма выступает эквивалентом стандарта.

Неотъемлемой частью проведения мониторинга является наличие тестов, посредством которых измеряют проявление контролируемого признака. Относительно тестов выдвигаются требования их адекватности измерения контролируемой характеристики. В физической подготовке в равной степени как и в какой-либо другой всегда выделяют общую и специальную подготовку. Как правило, в оценку общей подготовки входит задача определения уровня обеспечения общего потенциала проявления контролируемых возможностей, а в специальную подготовку входит обеспечение качественного перераспределения имеющегося потенциала при формировании динамического стереотипа поведения для соответствующей профессионально направленной деятельности.

Если касаться общей физической подготовки, то ее уровень должен отражать общую подготовленность выполнения основных, встречающихся во всех случаях жизни двигательных актов, таких как: ходьба, бег, прыжки, метания, плавание. Используемые при этом тесты должны оценивать объем выполненной работы, быстроту ее выполнения, точность, амплитуду выполняемых движений, силу преодолеваемого сопротивления, ловкость выбора необходимого решения. Каждое из отмеченных двигательных качеств имеет количественное выражение, представляемое в характерных для их измерения размерных единицах. Различные соотношения проявляемых двигательных качеств в обеспечении двигательных действий порождают особенности вариативности его построения, что составляет специфику движения определенного вида спорта. Для сравнения качественной структуры построения физической индивидуальной подготовленности необходимо их абсолютные значения перевести в систему относительных величин – проценты, доли единиц, сигмальных расстояний от математического ожидания или нормы распределения, которая устанавливается в популяционном обследовании.

Такой метод позволяет осуществить всесторонний анализ специальной и общей физической подготовки. В данном случае особую роль играет стандарт, относительно которого идет оценка сравнения. Следует отметить, что кроме независимого выбора стандарта сопоставления как границы отсчета сравнения, стандартом может выступать некоторая функция, относительно которой осуществляется контролируемая величина.

В оценке такого качества, как выносливость, необходимо выделять абсолютные и относительные её показатели. Абсолютная характеристика выносливости характеризуется временем, затраченным на работу заданной интенсивности или

данного объема. В данном случае тестом для оценки показателей выносливости необходимо установить характер изменения выполнения работы заданной интенсивности.

При постановке задачи выбора оптимальной скорости выполнения работы для достижения её максимального объема в отведенный интервал времени необходимо установить оптимальную скорость её выполнения, т. е. её мощность или интенсивность, и взять интервал времени сохранения самой высокой интенсивности. Отклонение этого времени от времени оптимальной скорости протекания работы (её интенсивности) будет определяться отношением средней скорости работы к

самой большой: $\frac{N_{\text{cp}}}{N_{\text{max}}} \leq 1$, где N – мощность или интенсивность

работы; $N = \frac{A}{t}$, где A – работа; t – время.

При равенстве этого отношения единице уровень физической подготовленности в отношении восприятия и расстановки своих сил, или специальной выносливости, достиг своего совершенства. Эту операцию оценки можно выполнить в виде разности усредненной и максимальной интенсивности: $N_{\text{max}} - N_{\text{cp}} \geq 0$. В первом случае получен безразмерный показатель, выраженный в долях единицы, а во втором этот показатель измеряется в единицах, имеющих размерность кг, м, с^{-1} , что менее удобно при сравнении характеристик разной размерности.

Представление всех разновидностей обследования качественной структуры двигательной деятельности с использованием единого стандарта для каждого двигательного качества позволяет построить обобщающую индивидуальную характеристику специальной физической подготовки. Обследование наблюдаемого контингента с учетом биологического возраста и используемых методов

безразмерного представления уровня физической подготовленности двигательных качеств позволяет установить зависимость между качественным представлением структуры тела и адекватной ему качественной и количественной структурой физической подготовленности.

Использование оценки физической подготовленности на основе сравнения лучшего и среднего результатов имеет разностороннее применение и может использоваться в любом виде спорта либо какой-либо профессиональной деятельности. Средний результат является всегда оптимальным режимом выполнения работы, какой бы разновидностью она не выражалась.

Длительность выполнения физической работы определяется ее интенсивностью. В свою очередь, интенсивность режима работы определяет долевую значимость метаболических компонентов, которые влияют на характер развития процесса утомления. Если после выполненной работы накопился остаточный эффект недовосстановления, то соответственно изменяется возможность проявить прежний максимальный эффект, но при этом изменяется и средний результат. Постоянным остается только их отношение. Именно величина отношения этих характеристик, если они обе относятся к одному человеку, определяет уровень выносливости специальной физической подготовленности. В прямых эмпирических исследованиях установление закономерности этой связи потребовало обработки большого количества эмпирического материала, что в свое время выполнил Ю. И. Трофимец. Эффективность использования индекса сравнения лучшего результата со средним была проверена в оценке выносливости специальной физической подготовки спортсменов мотогогонщиков. Однако полученные теоретические заключения приемлемы к любому виду деятельности. Универсальность полученного результата

исследований состоит в том, что он переносится на любой вид деятельности, имеющий циклическую повторяемость своего выполнения. При проведении мотогонки эта цикличность связана с тем, что спортсмен проходит трассу соревнований в несколько раз повторяющихся кругов. Каждый круг характеризуется скоростью прохождения. Если выбрать лучший результат скорости прохождения одного круга ($t_{л}$) и соотнести его время ко времени средней скорости ($t_{ср}$), которое представляется как время прохождения всей трассы разделенное на число пройденных кругов, то индекс выносливости специальной физической подготовленности (СП) будет иметь выражение: $СП = \frac{t_{л}}{t_{ср}}$, где $0 < СП \leq 1$. При этом, чем

СП меньше, тем хуже специальная подготовка. Если этот коэффициент использовать для оценки степени усложнения задания, в данном примере это время при прохождении одного круга до включения задания и после его включения, то можно давать количественную оценку влияния усложнения или трудности задания. В данном случае этот коэффициент можно характеризовать как меру разрешимости задания или его доступности для освоения.

Если осуществлять последовательно изменение величины показателя СП при освоении задания, то его динамика указывает на скорость адаптирования или обучаемости к данному уровню усложнения. Установление последовательного увеличения абсолютного значения сложности задания и изменения СП до уровня асимптотического поведения (уровня, когда его значение не изменяется в интервале $0 < СП < 1$) указывает на предел обучаемости. Изменение СП в процессе адаптации к увеличивающимся нагрузкам отражает скорость обучаемости. Отдаленность асимптотического значения СП от 1 указывает на

предельную различимость, которая доступна индивиду в его текущем состоянии и возможность совершенствования техники в преодолении введенной сложности задания. Универсальность этого показателя объясняется тем, что в основе его поведения лежит экспоненциальная функция, которая при всех ее преобразованиях остается без изменения. Этот факт позволяет при использовании установленного или выбранного стандарта, относительно которого оценивается физическая подготовленность, установить уровень индивидуальной физической подготовленности как по качественному составу, так и по уровню доступности абсолютных значений нагрузки для каждого биологического возраста с учетом индивидуального характера его протекания.

Качественная направленность физической подготовленности, как общей, так и специальной, оценивается характерными показателями их профессиональной направленности. Если стандарт является уровнем, относительно которого осуществляется оценка физической подготовленности, то тесты отражают ее качественную направленность. Уровень и качественная направленность физической подготовленности имеют границы доступности в каждом биологическом возрасте. Определение арсенала физической деятельности по уровню его качественной и количественной доступности в каждом биологическом возрасте является основой для построения государственной системы физического воспитания. В соотношениях понятий стандарта, норм и тестов следует понимать, что стандарт выполняет роль уровня отсчета, относительно которого проходит сравнение частного наблюдения. В качестве стандарта может быть выбрана норма – характеристика, которая наиболее устойчива и чаще всех наблюдаемая в популяционных обследованиях. Тесты выступают специализированной оценкой направленности уровня отклонения индивидуального физического развития от

установленного стандарта и отражают качественную структуру этого развития. На основании такого рода информации возможно осуществлять научно обоснованное построение национальной системы физической подготовки населения.

В этом отношении в прошлом наиболее эффективной системой оценки физической подготовленности молодежи был комплекс БГТО и ГТО. Отсутствие на тот период достаточных знаний индивидуальной, региональной и популяционной норм привели в 80-е годы XX столетия к накоплению значительного несоответствия используемой системы физического воспитания поставленной перед ней задаче и основательному пересмотру ее целесообразности, что окончилось отказом от ее использования и утратой большого опыта, выраженного в статистике накопления сведений о сдаче стандартных нормативов и на их основе оценке физической подготовленности учащейся молодежи. В настоящее время в России, Китае вновь вводятся аналогичные государственные системы контроля за уровнем физического развития, физической подготовленности и физического состояния населения.

Существенным недостатком ранее ежегодно проводимых мониторингов физической подготовленности учащейся молодежи являлась оценка результатов сдачи установленных нормативов в строгом соответствии с возрастными нормами без учета индивидуальных особенностей физического развития и существование региональных норм, определяющих не только специфику физического развития, но и время биологического созревания организма. Только начиная с 80-х годов прошлого столетия поднялся вопрос о региональных нормах физического развития и оценки нормы возрастной физической подготовленности в соответствующих регионах. В этот период рассматривался вопрос об определении возраста школьной готовности. Стремление научно обосновать начало обучения в школе детей с шестилетнего возраста привело к возникновению

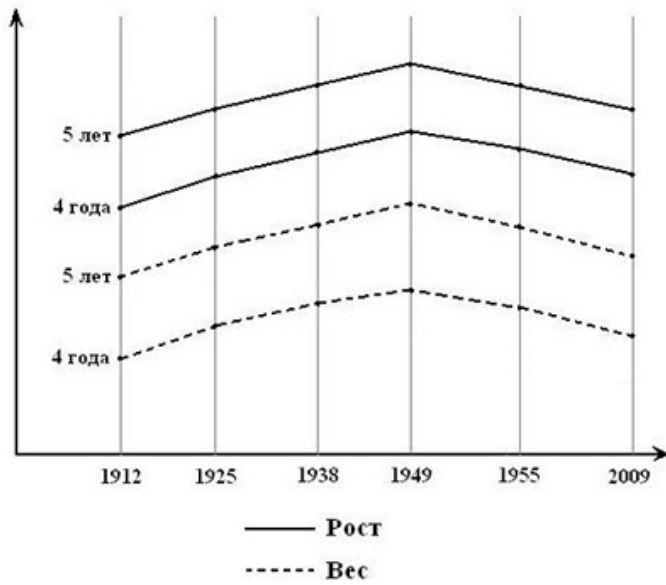
государственных программ «здоровье ребенка», «здоровье школьника», направленных на изучение особенностей индивидуального развития детей дошкольного и младшего школьного возраста. Исследования в этой области, проводимые ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМНУ» (Харьков) в Харьковской и Днепропетровской областях, позволили установить диапазон вариативности возраста школьной готовности среди обследуемого контингента детей 6 лет, который составил ± 2 года. Исследования не получили своего дальнейшего развития в связи с отсутствием на то время достаточно обоснованной научной базы о причинах различия между паспортным и биологическим возрастом. Сам факт вариации биологического возраста относительно паспортного оказался недостаточно изучен и границы вариации биологического возраста относительно паспортного не установлены. Кроме этого, не был разработан единый подход определения биологического возраста, а существующие методики давали совершенно различные результаты относительно их применения к отдельно взятому индивиду.

В работах, выполняемых в Харьковской государственной академии физической культуры, дано обоснованное представление о механизме индивидуального физического развития и природе многообразия особенностей проявления структуры биологического возраста. Полученные результаты позволили обосновать не только разнообразие качественной направленности биологического развития морфофункциональных структур, но и скорости их биологического созревания. Именно этот факт позволил обосновать существующие сложности оценки типа телосложения ребенка в детском возрасте и причины его «дрейфа». Качественная вариативность биологического созревания морфофункциональных образований определяет общую направленность развития и скорость его созревания. Минимально достаточными

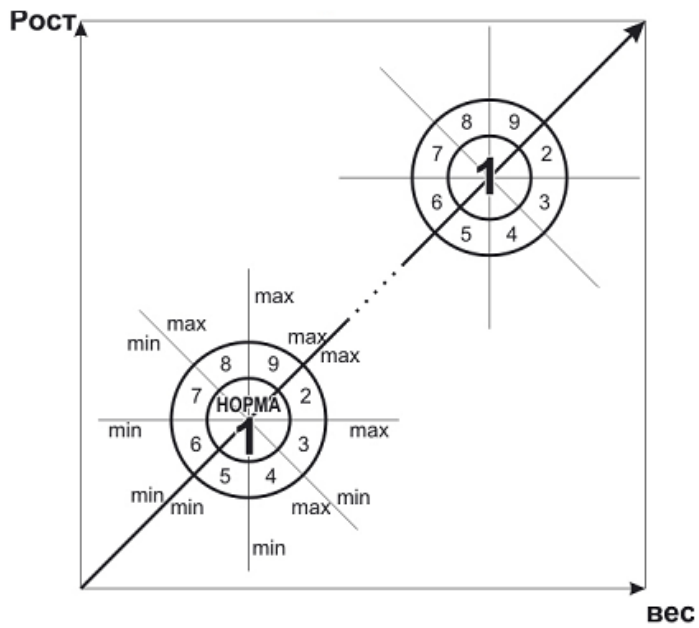
признаками для отслеживания этого факта являются показатели роста и веса ребенка, которые целесообразно контролировать ежемесячно на протяжении первого года жизни и не реже полугода в последующие 3 года жизни. Накопленный материал с достаточной точностью позволяет определить изменения роста и развития, а также скорости их протекания.

Наличие двух антропометрических характеристик роста и веса позволяет провести сравнительный анализ межрегиональных норм физического развития, полученных в одно время сбора информации по регионам, либо одного и того же региона в различные годы сбора информации и индивидуального физического развития относительно нормы физического развития региона.

Осуществление такого сравнения оказалось возможным благодаря опубликованным статистическим данным Киевского НИИОХМАДЕТ. Используя данные динамики росто-весовых показателей одинакового хронологического возраста детей 3, 4, 5, 6 лет и архивные данные 4, 5, 7 лет, полученные в разные годы, можно сопоставить уровень физического развития детей одинакового возраста. При сопоставлении данных росто-весовых отношений детей разного возраста определенного региона можно отметить характер особенности росто-весовой вариации физического развития. Имея динамику росто-весового отношения по разным годам физического развития одного региона, можно установить особенности индивидуального физического развития и биологический возраст индивида, что представлено на рисунке 36).



а)



б)

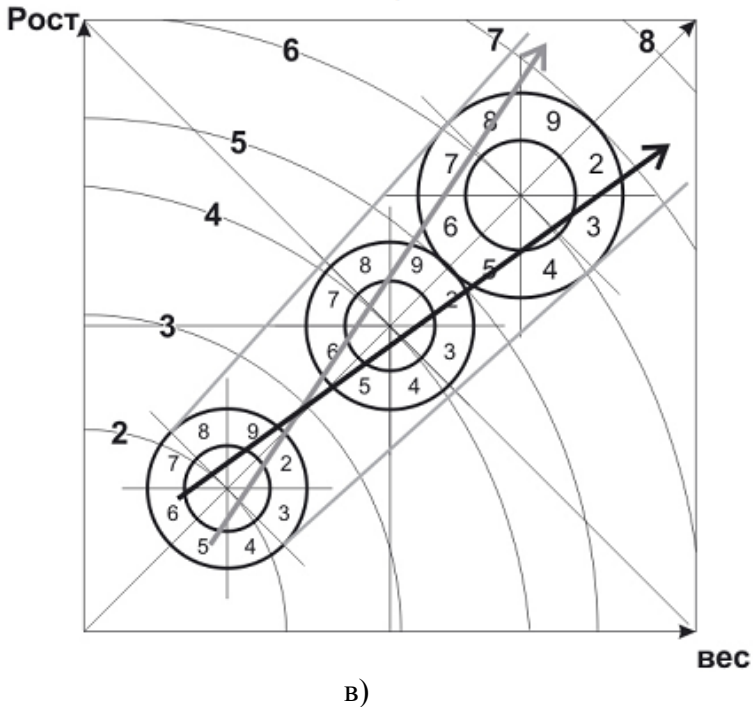


Рис. 36. Возрастные росто-весовые соотношения физического развития в онтогенезе:

а) диаграмма сопоставления физического развития девочек 4 – 5 лет 2009 г. с предшествующими годами (1912, 1925, 1938, 1949, 1955);

б) диаграмма физического развития детей 3–6 лет;

в) диаграмма сопоставления стандарта развития и на ее фоне линии индивидуального развития, что и порождает сложность определения структуры соматотипа в раннем детском возрасте (концентрические окружности – годы жизни)

В каждом возрасте можно выделить запаздывающих в развитии, нормально развивающихся и опережающих, а также неравномерность развития, что позволяет в соответствии с этой градацией выделить девять зон, имеющих характерную специфику росто-весовых отношений.

В приведенных диаграммах использованы шкалы, имеющие стандартные единицы измерения исследуемых характеристик. Представленные результаты обследуемых характеристик относительно времени их развития имеют определенный тренд. Каждая из рассматриваемых характеристик имеет диапазон отклонений относительно соответствующего значения тренда, что отражает уровень запаздывания, нормы или опережения ее развития. Аналогичным образом характеризуется другой контролируемый показатель. Их совместное представление в признаковом пространстве представляет всю совокупность возможных сочетаний по скорости развития каждой из приведенных характеристик. Их долевое соотношение определяет обеспечение жизнеспособности соответствующего формообразования соматотипа. Следовательно, если в проводимом мониторинге осуществлять контроль за каждым индивидом, то возможно установить индивидуальные особенности биологического развития и направленность перемещения его индекса росто-весового отношения.

При осуществлении контроля за изменением роста, веса, окружности грудной клетки и любого показателя оценки биологического возраста наблюдается диапазон вариации значения признака относительно его математического ожидания. В предшествующих работах дано описание соизмеримости многомерных характеристик сопоставляемых индивидов при необходимости детализации структуры их телосложения и особенностей направленности биологического возраста. Нормально протекающим развитием считается только то, при котором совпадают характеристики математических ожиданий всех контролируемых показателей биологической зрелости.

Однако для установления общей закономерности протекания этого процесса достаточно показаний динамики веса и длины тела. В каждом конкретном хронологическом промежутке физического развития индивида эти две характеристики имеют диапазон вариации коэффициента их отношений, который изменяется (пульсирует) относительно его тренда. Если представить все варианты изменений границ веса, роста, диапазона пульсации этих показателей и среднестатистическое их значение в соответствующем признаковом семантическом пространстве по результатам контроля систематически проводимого мониторинга, то в нем определяется общая закономерность протекания процесса физического развития (рис. 37).

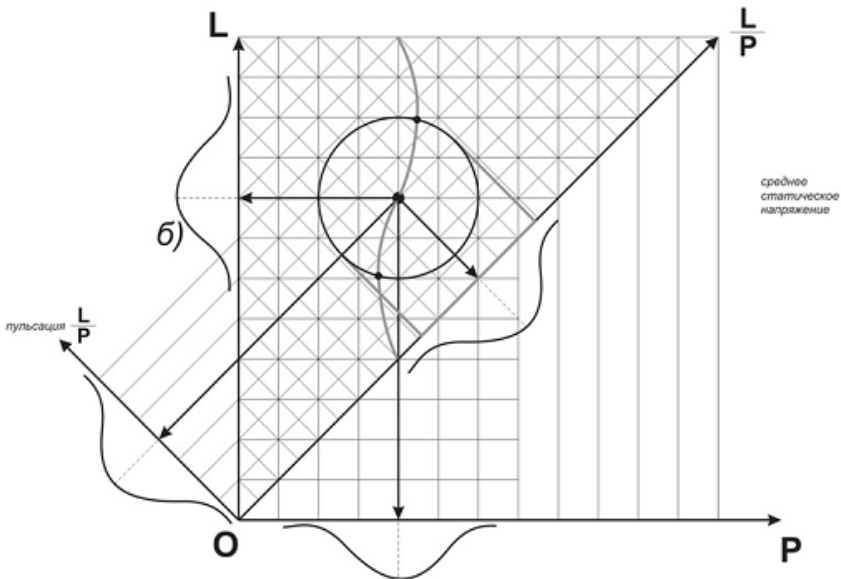


Рис. 37. Признаковое семантическое пространство представления взаимообусловленных отношений тренда росто-весового индекса; вариации роста относительно постоянного веса; вариации веса относительно постоянного роста; вариации пульсации росто-весового коэффициента:

L – рост тела (его длина); P – вес тела; $\frac{L}{P}$ – росто-весовой коэффициент (коэффициент постоянства отношений); пульсация $\frac{L}{P}$ (колебание тренда $\frac{L}{P}$). на каждой координатной шкале признаков семантического пространства указаны кривые законы нормального распределения вариации признака. В зоне совместного отображения взаимообусловленных отношений признаков приведена интегральная кривая общей точки, определяющей характер поведения тренда коэффициента $\frac{L}{P}$.

В данном случае рассматривается физическое развитие популяции как целостного объекта, отражающего вариативность биологического возраста обследуемого контингента, который представляет этот объект. Полная аналогия соотношения этих характеристик наблюдается в индивидуальном физическом развитии. Различие заключается в том, что исходные индивидуальные соотношения физического развития и скорости его протекания имеют свои начальные значения, что приводит к перемещению их тренда развития через другие сектора относительно своего первоначального положения. Такое перемещение происходит наиболее интенсивно в первое десятилетие, что составляет сложность определения соматотипа ребенка. Систематический контроль за поведением отношения росто-весовых коэффициентов, осуществляемый со дня рождения ребенка, позволяет полностью осуществить прогноз его соматотипа и предрасположенности к определенной направленности типа физической деятельности, а также обеспечить донозологическую диагностику характерных ему конституционных заболеваний.

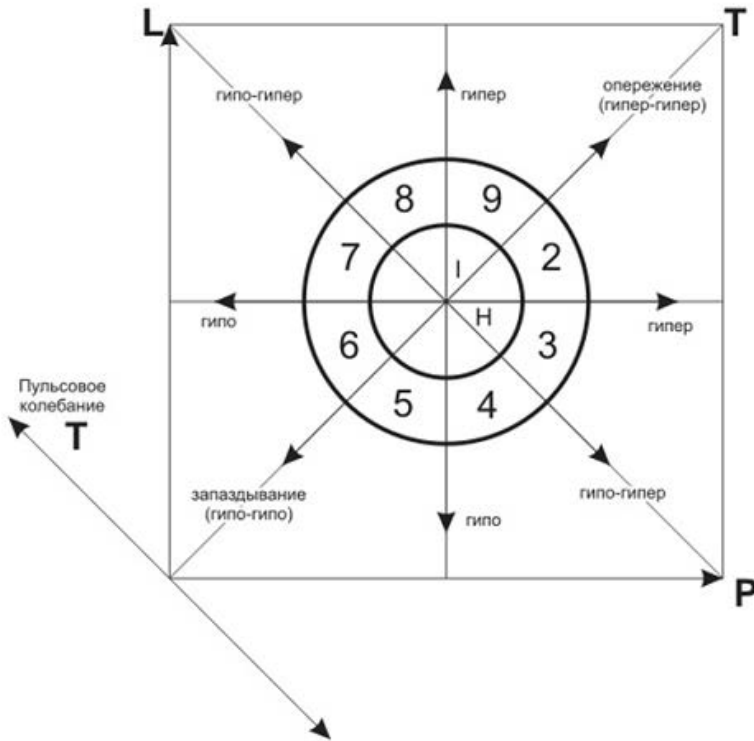


Рис. 38. Динамика изменений росто-весовых отношений в процессе физического развития, представленная в признаковом семантическом пространстве:

L – координатная ось, отражающая длину тела; P – вес тела; П – пульсация вариации росто-весовых отношений $\frac{L}{P}$; Т – тренд нормы развития; Н – норма состояния отношений; (1–9) зоны вариации отношений от их нормы состояния, отношений, отражающих различные начальные условия индивидуальных особенностей биологического развития. Радиусвекторы, исходящие из точки н, указывают направленность росто-весовых нарушений в индивидуальном физическом развитии и особенности структуры биологического возраста

Установленная закономерность структуры организации биологического возраста и скорости его протекания раскрывает особенности индивидуального физического развития, что существенно расширяет возможности проводимого мониторинга в вопросах контроля и прогнозирования физического развития населения и планирования его потенциальных физических возможностей. Неотъемлемым составляющим компонентом физических возможностей индивида является его физическое состояние.

Физическое состояние представляет интегральную оценку, в которую входят показатель состояния физического здоровья индивида, составляющего базовую основу его потенциальных физических возможностей, и оперативный физический потенциал, который обеспечивает процесс адаптивного поведения, направленного на удовлетворение потребностей сохранения равновесного состояния организма в ответ на различные воздействия окружающей среды.

Понятие «физическое здоровье» имеет множество определений и его содержание до сих пор еще не имеет общепринятого определения с точки зрения требований, предъявляемых для его количественного изучения. ВООЗ приняла определение «здоровья» как «состояние полного физического, душевного и социального благополучия». В рассматриваемом случае речь касается только физического здоровья и возможности его качественной и количественной оценки, полагая, что остальные составляющие находятся в соответствии с требуемыми нормами. Заявление о том, что здоровье не допускает прямого измерения, так как среди существующих источников информации нет сведений о прямом и непосредственном измерении уровня здоровья, недостаточно обосновано. Причина этого состоит в том, что такое определение не может быть дано без соблюдения принципа единства объекта и среды его существования, рассматриваемых

как единое целое образование. В таком представлении понятие «физическое здоровье» отражает уровень жизнеспособности системы «объект – среда» и сводится к установлению законов нормы ее состояния.

Изучение количественных и качественных характеристик состояния здоровья населения в целом и в отдельности определенного его контингента либо индивида выявляется статистически значимыми связями жизнеспособности в отношении с факторами окружающей среды. Состояние здоровья в общем представлении основывается на статистике заболеваемости, статистике физического развития, статистике охраны здоровья детей и материнства, получение которой может обеспечить систематически проводимый мониторинг.

Второй составляющей физического состояния, определяющей физические возможности, является оперативный физический потенциал. Снижение уровня оперативного потенциала характеризуется развитием состояния утомления. Его возникновение проявляется в различных механизмах снижения работоспособности, что зависит от специфики выполняемой физической нагрузки и ее интенсивности. В целом к таким причинам относятся: возникновение большого количества продуктов метаболизма, возникающих в результате выполнения интенсивной работы.

Первостепенным в этом плане является процесс накопления углекислого газа (CO_2) и нехватка кислорода (O_2), что нарушает парциальное давление этих газов в крови и снижает интенсивность окислительных процессов. Эта стадия характеризуется как «удушение».

Непосредственно следующим за ней проявляется накопление продуктов метаболизма, так как скорость их накопления превосходит возможности функциональных систем их выводу из организма. Как наиболее характерная причина, в

этом случае выступает недостаточность транспортной функции кровообращения и несоответствие потенциальных возможностей выделительных систем. Эта стадия характеризуется как «засорение», приводящее к нарушению гомеостаза.

По мере снижения интенсивности выполняемой физической нагрузки определяющей причиной развиваемого утомления выступает «расход» энергетического потенциала. По мере приближения его к предельно допустимому пределу все в большей мере сказывается стадия «истощения», вызывающая чувство слабости и защитной реакции организма, связанной со снижением или полным прекращением работоспособности.

Как самостоятельный фактор, выступающий причиной возникновения утомления, выступает координационная функция перераспределения потенциальных возможностей в обеспечении регионарного кровоснабжения в возникающем запросе морфофункциональных структур динамического стереотипа, обеспечивающего специфику выполняемой физической деятельности. Эта стадия характеризуется как «центральное торможение».

Такое разделение факторов, влияющих на развитие утомления на стадии их воздействия, является условным и определено долевой значимостью в накоплении их в зависимости от интенсивности выполняемой работы. Фактически все они одновременно присутствуют в процессе протекаемой двигательной деятельности. Суммарное их ограничивающее влияние, в зависимости от интенсивности выполняемой деятельности, определяет продолжительность ее протекания по экспоненциальной характеристике.

На физическое состояние существенное влияние оказывает текущее состояние физического здоровья (соматического здоровья) или здоровья тела, которое отражает текущее состояние органов и систем человеческого организма, уровня их развития и функциональных возможностей.

Процессы или явления в любой сфере деятельности, какой бы характер они не носили, всегда осуществляются на определенной основе, которая позволяет формировать необходимые вариации оперативного поведения, адекватного изменениям окружающей среды. Во всех случаях процесс построения адаптивного поведения возможен только при обеспечении необходимого и достаточного уровня общей потенциальной готовности для осуществления соответствующего оперативного адаптационного поведения. Практически всегда на фоне определенного уровня общей функциональной готовности протекает непрерывная пульсация по силе, качественной направленности и продолжительности, необходимой для обеспечения оперативного сохранения равновесного состояния в отношениях со средой пребывания.

Физическое здоровье, как отмечалось выше, является одним из трех составляющих общего понятия здоровья и не имеет четкого определения и достаточно однозначных критериев оценки. Это естественное явление в оценке многокомпонентных сложных систем. Их оценка и классификация зависит от числа выделенных признаков и меры их различимости. В данном случае здоровье имеет качественную характеристику, состоящую из определенного набора и последовательности характерных для данного явления компонентов и силы их выраженности.

Здоровье, как любое явление, имеет качественное выражение и силу его проявления, что и является предметом рассмотрения физического состояния. Неразрешенность данного вопроса состояла в том, что отсутствовали четкие представления таких понятий, как: биологический возраст и критерии его определения, индивидуальная норма и основные принципы ее адаптирования к изменяющимся условиям среды. Установление структуры построения алгоритма индивидуального физического развития и морфофункционального

созревания организма в онтогенезе позволяет говорить об установлении индивидуальной нормы протекания физического развития. На основании принципов, определяющих процесс самоорганизации и установления сути понятия индивидуальной нормы как явления и как процесса, который обеспечивает сохранение равновесного состояния объекта со средой его существования, стали возможными решения таких вопросов, как целенаправленное формирование адаптивного поведения, направленного на сохранение равновесного состояния системы «объект – среда».

В зависимости от условий взаимодействия объекта со средой его пребывания, динамика изменения состояния нормы может протекать в следующих вариантах: изменять диапазон функционального оптимума с сохранением положения модального значения состояния нормы; трансгрессии модального значения состояния нормы без изменения границ функционального оптимума, но перемещения их вместе с модальным значением состояния нормы; и все возможные варианты с одновременным участием первых двух. Успешность этого процесса определяется соизмеримостью протекаемых процессов оперативной адаптации со скоростью изменения условий среды.

Все протекаемые процессы отражаются в характере изменения активности функциональных систем. Наиболее доступными для наблюдения в этом отношении являются: респираторная система, гемоциркуляторные изменения, динамика работы сердечнососудистой системы, изменение сенсорно-моторных реакций. Эти изменения отражают текущее функциональное состояние, адекватное наличию остаточного потенциала, и являются показателем текущего физического состояния.

В контроле за респираторной системой возможен учет частоты и глубины дыхания (продолжительности цикла и

длительности его фаз) за отдельные временные промежутки. Каждая из этих характеристик имеет диапазон своих изменений, который состоит из текущего рабочего состояния, или уровня напряженности, обеспечивающего усредненную потребность, и оперативного адаптационного изменения диапазона амплитуд этих колебаний (так называемый пульсовый резерв).

Это позволяет выделить средний потенциальный уровень напряжения, относительно которого в соответствующем ему диапазоне от минимальной до максимальной границы происходит пульсация оперативной регуляции удовлетворения запроса. Средний потенциал изменяет свой уровень в зависимости от накапливаемого недостатка или избытка удовлетворения оперативной регуляции. С изменением среднего уровня меняются и границы оперативной пульсации.

Особенности этих изменений могут происходить за счет различной направленности границ диапазона (max – min). Все эти характеристики взаимообусловлены в обеспечении режима удовлетворения текущих потребностей организма. Так как все они измеряются в одних единицах, их взаимодействие можно представить в их наблюдаемых отношениях, которые

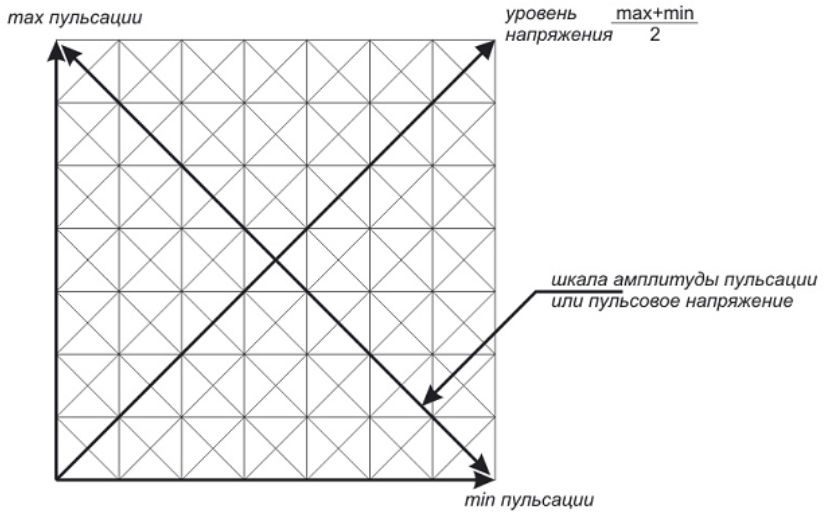
рассматриваются в едином признаковом семантическом пространстве с единой мерой сравниваемых характеристик. Это позволяет установить такой показатель, как постоянство наблюдаемых отношений и постоянство встречаемости этих отношений в совместной взаимообусловленной функциональной деятельности.

Любая функциональная деятельность, при проявлении своей активности, имеет определенный уровень напряженности, адекватный уровню необходимой активности для поддержания равновесного состояния со средой, на фоне этого состояния осуществляется оперативное адаптивное поведение, что

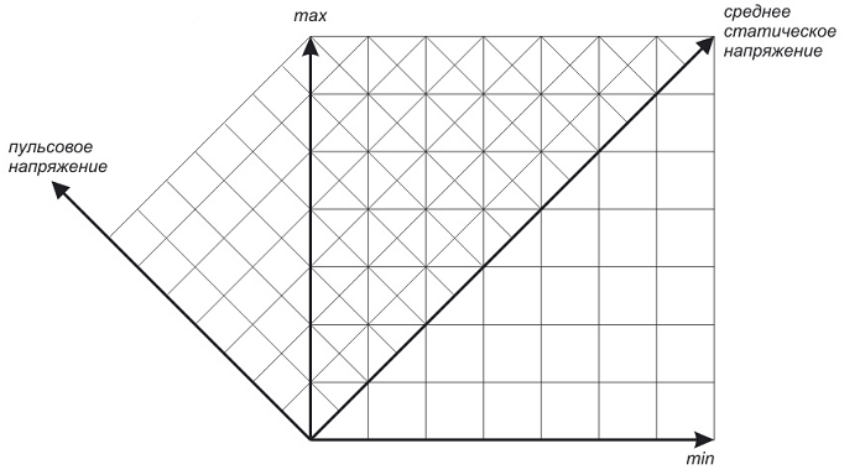
проявляется в определенном диапазоне пульсации характеристики проявления контролируемой функциональной активности. Этот диапазон определяется размахом колебания от границы минимального значения до границы максимального значения. Как минимальный, так и максимальный уровень проявления пульсирующего значения функциональной активности имеет свои морфофункциональные механизмы обеспечения.

В зависимости от направленности оперативного адаптивного поведения каждая их границ может увеличиваться или снижаться как необходимая и достаточная реакция на возникшую потребность. Каждое из состояний границ оперативного поведения может характеризоваться тремя направленностями их изменения. Из трех возможных вариантов состояния каждой из границ по два их совместных сочетания порождает восемь вариантов. При этом уровень напряженности функциональной системы равен их среднему арифметическому значению. То есть $0,5$ суммы текущего значения минимума и максимума соответствует тренду статического состояния.

Графически это можно представить следующим образом (рис. 39).



а)



б)

Рис. 39. Пространство взаимоотношений базовых характеристик и их производных характеристик:

а) первоначальная структура представленного признакового семантического пространства; б) шкала амплитуды пульсации смещена вдоль шкалы среднего

статистического напряжения до совмещения начал отсчета всех четырех шкал

Плоскость второго двумерного пространства повернута относительно первого на 45° . Характерная особенность данного пространства состоит в том, что в зоне совместного их пересечения поведение обобщающей точки значений всех четырех характеристик описывает закономерность, отражающую взаимообусловленность функциональных отношений проведения рассматриваемой функциональной системы. Данная закономерность приемлема для описания любой из функциональных систем. При этом отмеченные в номограмме шкалы будут иметь разные конкретные единицы измерения, но во всех случаях речь будет идти о границах пульсации состояния работающей функционирующей системы и его тренда.

В показателях работы сердечнососудистой системы, в частности, характеристики артериального давления; динамики частотных ее характеристик; мышечного напряжения при выполнении любых двигательных действий; работы эндокринных желез, наблюдается единая закономерность.

В силу установленной общей закономерности этого явления можно по отдельно полученным отражениям функционального состояния системы получить общую структуру ее поведения, и на основании этого оценить текущее функциональное состояние.

Восстановление общей структуры физического функционального состояния по отдельным выборочным текущим состояниям и представление их отношений дают безразмерную величину, которая отражается критерием постоянного отношения для данного состояния вне зависимости от абсолютных величин. Относительно границ проявления критерия постоянства встречаемости такого характера критерия

постоянного отношения дается заключение о текущем физическом состоянии с разделением его на компоненты статического состояния или уровня физического здоровья и оперативного адаптационного потенциала или текущего физического состояния, отражающего уровень утомленности организма как показателя временного снижения работоспособности. Таким образом, осуществляется разделение текущего состояния на общее и его приращения в один шаг к следующему состоянию, или шага «пульсации», присущего данному общему состоянию (физическому здоровью), что выступает объективной оценкой качественной и количественной характеристики физического состояния и физического здоровья.

Причина различия паспортного и биологического возраста состоит в рассогласовании скорости созревания морфофункциональных образований организма, связанных взаимообусловленными отношениями, которые определяют его жизнеспособность. В вариативности этих взаимоотношений выделяются синхронно развивающиеся процессы созревания морфофункциональных систем, которые имеют интервал отличий от максимально наблюдаемого запаздывания в развитии до предельно встречающегося опережения. В этом диапазоне синхронного развития можно с достаточно высокой точностью установить отличия в хронологическом и биологическом возрасте индивида.

При асинхронном развитии морфофункциональных образований организма наблюдается аллометрия их развития, что требует определения для каждого контролируемого показателя биологического созревания установить скорость его созревания и меру отличия от нормы протекания этого процесса. Такая несогласованность формирует не только разную скорость биологического развития, но и влияет на направленность его протекания, что приводит к прохождению

тренда перемещения индивидуального развития из одной зоны начального состояния через ряд других в иную, на контролируемый момент развития. Этот эффект крайне усложняет задачу оценки и прогнозирования процесса биологического развития.

Для оценки биологического возраста и особенностей его протекания минимально достаточным являются показания роста массы тела и его длины. При индивидуальном контроле этих показателей, соотнесенных к популяционной либо региональной норме, можно с необходимой точностью установить скорость и направленность биологического развития, что позволяет определить динамику развития соматотипа и осуществить донозологическую диагностику развития специфических конституциональных нарушений жизнеспособности организма.

Любая функциональная деятельность, направленная на сохранение жизнедеятельности организма, основана и может быть представлена такими показателями ее функционального состояния, как: уровень необходимой напряженности, оперативной адаптационной его пульсации, характерной для данного уровня напряженности. Представленные в специальном признаковом семантическом пространстве, наблюдаемые колебания контролируемых признаков позволяют по их динамике установить текущий уровень функциональной готовности (напряжение системы), характерную для нее оперативную адаптационную пульсацию этого состояния и установить закономерность тренда функциональной напряженности, что позволяет установить индивидуальную норму функционального состояния и зону его оптимального проявления. В оценке физического состояния такая методика его представления позволяет разделить базовое состояние функциональной готовности и адаптивное колебание ее активности. Базовая готовность отражает физическое здоровье,

а границы адаптивного колебания отражают уровень физической подготовленности. Такой результат получен на базе использования признаков семантических пространств и представлен впервые.

3.3. Методы оценки биологического возраста

Контроль за индивидуальным физическим развитием осуществляется на основании среднестатистических популяционных характеристик измеряемых показателей. Выбираем какой-нибудь из представленных выше показателей физического развития можно оценить насколько индивидуальные характеристики совпадают со среднестатистическими популяционными данными. Среднестатистические популяционные показатели физического развития являются наиболее часто встречаемые значениями для конкретного хронологического возраста и принимаются за норму для данной популяции отражая ее биологический возраст. При достаточно большом количестве наблюдаемых представителей определенного возраста данной популяции вариация любого из исследуемых признаков подчиняется закону нормального распределения плотности на определенном интервале его контролируемых изменений.

Популяционная норма физического развития отражает совпадающие характеристики биологического и хронологического возраста и указывает на зрелость и жизнеспособность данного самоорганизующегося образования как целостной системы. В конкретном возрастном периоде выделяются индивиды, которые опережают либо отстают в своем развитии относительно показателей нормы. Характерной особенностью развития таких индивидов является сохранение линейного подобия пропорциональности отношения развития и созревания различных признаков по которым оценивается

биологический возраст. Это позволяет достаточно точно говорить о соотношении биологического и хронологического возраста данной категории представителей рассматриваемой популяции.

К основным критериям оценки биологического возраста физического развития или морфологической зрелости относятся: скелетный (костный) возраст, зубной возраст, половое развитие, общее соматическое развитие. *Наиболее универсальным среди них считается скелетный возраст. Традиционным, но недостаточно корректным критерием морфологической зрелости, является общее соматическое развитие или «зрелость по форме», выражающаяся весоростовыми соотношениями и изменениями пропорций тела.* Некорректность этого критерия увеличивается разнообразием самих весоростовых индексов, которые предложены различными авторами. Так весоростовой индекс Брока представлен выражением $I = P - (L - 100)$, где P – вес тела, L – длина тела. Индекс Пинье включает в себя дополнительно характеристику T – обхват грудной клетки и представлен выражением

$$I = P - (L - T). \text{ Индекс Ропера имеет вид } I = \frac{P}{L^3} \cdot 100;$$

индекс Кетле соответственно имеет выражение $I = \frac{P}{L^2} \cdot 100$.

Индекс Лоренца, отражающий оптимальный вес тела, представлен следующим выражением $P = (L - 100) - \frac{(L - 150)}{4}$;

ростовесовой индекс Хирата представлен выражением $I = \frac{P}{L}$ и

отражает распределение веса на единицу длины тела.

Индекс Хирата, имеет наиболее простую форму отражения взаимообусловленности двух соматических

показателей, в котором представлена усредненная характеристика веса, приходящаяся на единицу измерения длины тела. Именно этот индекс вскрывает причины некорректности использования весоростовой характеристики, для оценки биологического возраста. Различная структура строения соматотипа при одинаковом росте дает достаточно широкую вариативность веса на единицу длины тела, что и вносит ошибку в оценку биологического возраста – «зрелости по форме».

Эта неточность особенно ощутима в период первого десятилетия жизни ребенка. В существенной мере причиной могут выступать пропорции тела, возрастные сдвиги которых связаны с дифференцированным ростом. До настоящего времени не разработаны методические приемы, которые позволили бы исключить индивидуальные вариации формы тела, которые не связаны с возрастом. Относительно изменения массы тела отмечается, что у человека она пропорционально длине в степени (k) заключенной между 1 и 3 или $1 < k < 3$.

Кроме морфометрических признаков оценки биологического возраста широкое применение находят *физиологические и биохимические критерии* его оценки. Их использование базируется на том, что в основе онтогенетических изменений лежат возрастные изменения метаболизма и нейрогуморальной системы его регулирования. Эти изменения являются выражением принципа опосредования результатов функциональной деятельности, который определяет процесс самоорганизации растущего организма. Вариативность исходных гуморальных отношений определяет особенности индивидуального морфофункционального развития ребенка.

К числу наиболее распространенных физиологических и биохимических критериев биологического возраста относятся показатели основного углеводного и липидного обмена, ряд

ферментов таких как фосфатаза, которая связана с уровнем активности ростовых процессов и зависимых от возраста нейрофизиологических и нейродинамических характеристик – уменьшение интенсивности биоэлектрической активности мозга, повышение подвижности нервных процессов, силы двигательных реакций, ускорение выработки условного торможения. Важную информацию о биологическом возрасте несут многие гормоны, особенно их соотношение, выраженное в гормональных индексах и тесно связанных с морфологической зрелостью.

Однако следует отметить, что как морфологические так физиологические и биохимические критерии оценки биологического возраста протекают на основе принципа статистической организации обеспечением конечного результата функциональной деятельности. Поэтому все контролируемые критерии оценки биологического возраста имеют диапазон вариации и в пределах его граничных значений плотность распределения контролируемых критериев подчиняется закону нормального распределения. Линия перемещения математического ожидания распределения возрастных характеристик контролируемых критериев выступает нормой развития и ее координатные значения соответствуют биологическому возрасту, который в данном случае совпадает с хронологическим. Отдаленность значений контролируемых критериев биологического развития от нормы биологического возраста свидетельствует об опережении либо отставании от нормальных по соответствию гормональных индексов, обеспечивающих морфологическую зрелость.

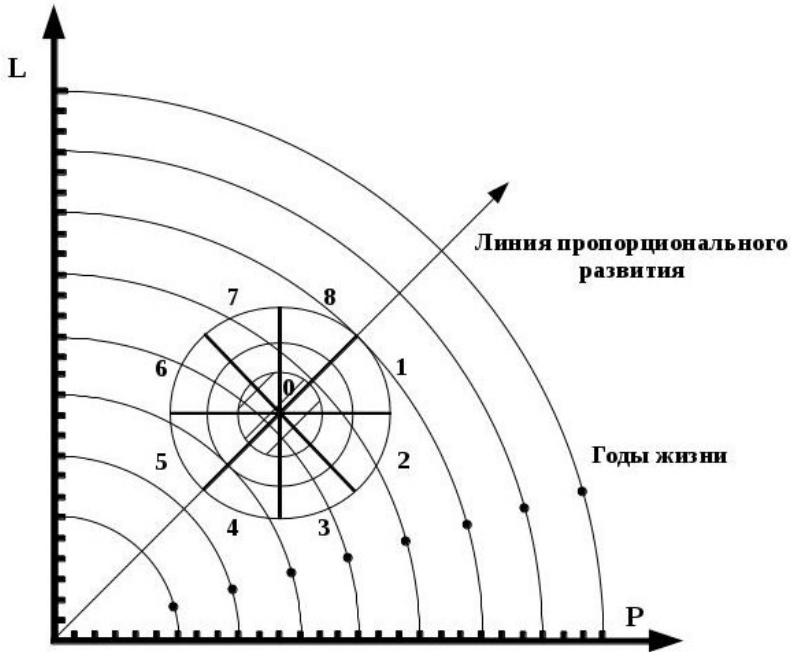
В силу установленного факта о том, что тело человека является внешним отображением, порожденным соответствующим обменным процессом, можно использовать для оценки биологического возраста доступные для визуального наблюдения особенности строения соматотипа. Именно такого

рада возможность контроля была независимо разработана в различные хронологические периоды в различных странах Жофруа-Сант-Илер (1836) Франция; А. Раубером (1902) Россия; М. Я. Брейтманом (1924) СССР; К. Хирата (1968) Япония.

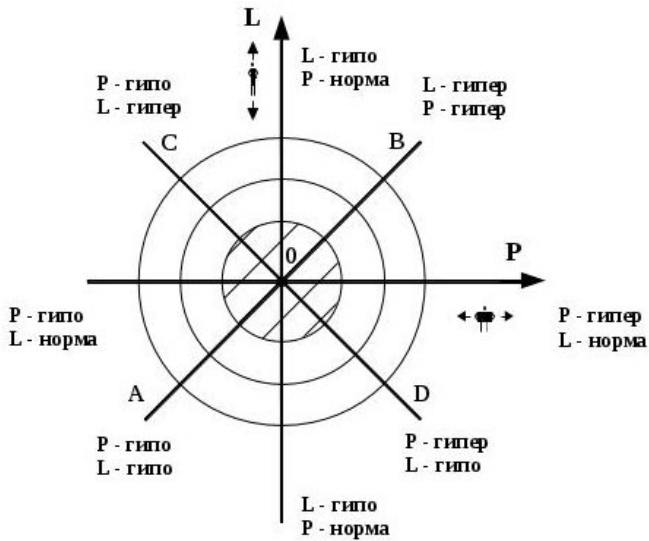
Практически любой доступный критерий оценки биологического возраста представленный в одномерном линейном пространстве позволяет на шкале его измерения говорить о скорости развития: отстающего, нормального, опережающего. Если взять два признака то в этом случае о норме развития можно говорить только при совпадении хронологического и биологического времени их развития, или математического ожидания значения признаков, характерных для рассматриваемой популяции. В этом случае нормальному развитию будет соответствовать биссектриса координатного угла при условии согласованности масштаба измерения выбранных критериев оценки биологического возраста. Иными словами индексу их отклонений предполагая, что он остается постоянным на всех этапах физического развития. В действительности индекс отклонений является функцией от времени процесса развития и в реальном представлении контролируемых критериев оценки биологического возраста он будет иметь нелинейное представление. В этом случае целесообразно данное представление осуществлять в трехмерном пространстве, где третьей координатой является время. Так как популяционное представление скорости биологического развития составляющих ее индивидов имеет закон нормального распределения, то в таком случае будет наблюдаться «коридор» рассеивания «отстающих – опережающих» относительно каждого значения линии нормы биологического возраста.

Относительно любой точки линии нормы биологического развития, если она не является прямой, проводится перпендикулярная прямая и касательная. В

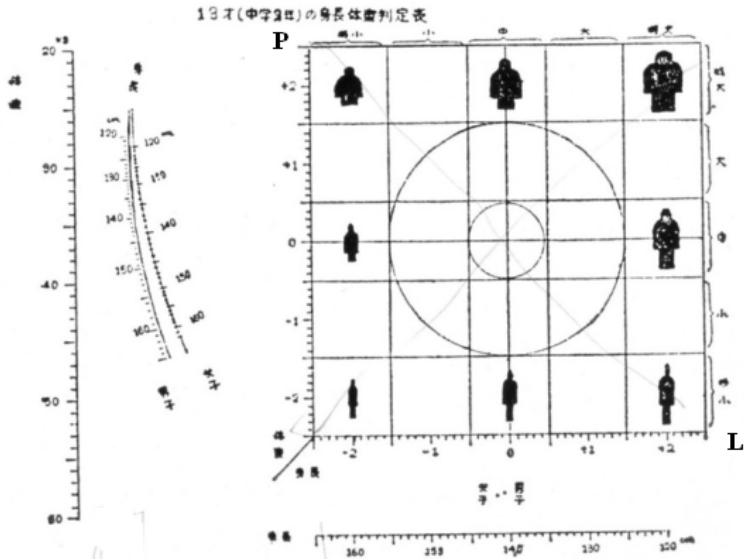
полученных четырех секторах проводятся биссектрисы углов, что создает восемь секторов, разделяющих поле рассеивания на 24 сегмента при условии измерения зоны рассеивания контролируемых показателей в трех сигмальном отклонении от точки биологического возраста (рис. 40).



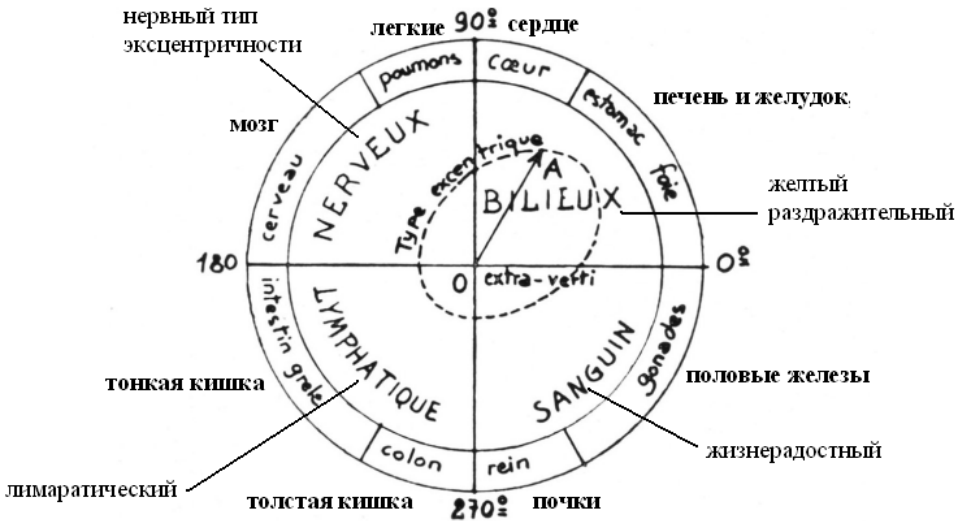
- а) Представление зависимости весо-ростовых отношений во времени с учетом их коэффициента пропорциональности



б) Долевое соотношение факторов, определяющих вариативность весо-ростовых отношений



в) Диаграмма развития весо-ростовых отношений, представленная Ямагучи



г) Диаграмма роста и веса в 13 летнем возрасте в представлении Герарда Марини

Рис. 40. Диаграмма определения индивидуального биологического возраста физического развития по росто-весовым отношениям

L – длина тела, P – вес тела. На рисунке 40 (а) представлено поле рассеивания росто-весовых значений контролируемого контингента. Все поле разбито на 24 сегмента, в каждом секторе находится по три сегмента, отражающих степень отклонения индивида от нормы биологического развития. На рисунке 40 (б) дается характеристика наблюдаемых вариантов нарушения структуры соматотипа при отклонении его от нормы биологического развития. Точка O соответствует норме биологического развития. Линия AB соответствует синхронному развитию морфофункциональных систем, линия CD соответствует нормальному по времени развитию с аллометрическими отклонениями в структуре соматотипа. На рисунке 40 (в, г) приведены диаграммы оценки биологического возраста по

методу Ямагучи и Герарда Марини. На рисунке 40 (г) введена дополнительная ось ОА, соответствующая времени.

Расположенные точки поля рассеивания до перпендикуляра к линии биологического возраста относятся к запаздывающим в развитии. Находящиеся на перпендикуляре относятся к нормальному биологическому возрасту. Расположенные после перпендикуляра относятся к опережающему биологический возраст. Для конкретной точки поля рассеивания, представляющую индивидуальную особенность физического развития ее характеристика биологического возраста определяется проекцией на линию биологического возраста, а расположение в соответствующем секторе и отдаленность от линий биологического развития отражают качественные особенности отклоняющегося развития.

В таком представлении процесса физического развития можно говорить о качественных особенностях его протекания по совокупности используемых показателей, среди которых одни могут опережать время своего биологического развития, другие запаздывать, либо иметь одинаковые отклонения «отставания – опережения», что характеризуется нормой качественного развития, но не совпадающая со временем нормы биологического развития (биологического возраста).

Чем больше число индексов или критериев морфологической зрелости используется для оценки биологического возраста, тем больше становится его неопределенность как по продолжительности так и качественным отличиям относительно норме индексных отношений развития структуры соматотипа. Минимально достаточным набором используемых критериев для определения биологического возраста и характера его протекания по согласованности морфологического развития отдельных систем организма. При необходимости более

глубокого исследования рассогласованности морфологического развития различных систем организма можно увеличивать число критериев определения биологического возраста до достаточности решения поставленной задачи.

Широкое использование весоростовых критериев, несмотря на заявление о их недостаточной корректности в оценке биологического возраста, являются наиболее обоснованными. В развитии соматотипа выделяется два процесса: рост массы тела и его формообразование. Формообразующий процесс происходит при накоплении массы, достигающей определенной плотности; при которой начинается дифференциация тканей и формообразование органов. Онтогенез и его морфологическая зрелость определяет особенности качественных характеристик биологический возраст.

Долевое распределение формообразующей массы и скорости морфологического созревания соответствующих формообразований определяют индивидуальные особенности конституционального строения соматотипа. Скорость роста массы тела имеет определенный диапазон вариации, который может быть замедленным или ускоренным. Кроме этого имеет определенный диапазон вариации качественный и структурный ее состав. Все эти особенности формообразующей массы зависят от исходного эндокринного соотношения, составляющего гуморальный механизм взаимодействия управляющего процесса развития тела. Сочетание наиболее характерных и чаще всего проявляющихся составляющих характеристик роста массы тела отражают биологическую зрелость ее морфообразования и присущего ему жизнеспособности. Адаптационные функциональные возможности развивающегося тела выступают внешним отображением его внутренних обменных процессов, обес-

печивающих адекватную согласованность организма с окружающей его средой пребывания.

Таким образом массы тела во всем многообразии протекания репродуцирующего процесса отражает ее биологическую зрелость, которая может быть ускоренной, замедленной, нормально протекающей и имеющей вариацию в структурном и качественном ее проявлении. Если рост связан с увеличением массы тела, то процесс его развития связан с соответствующим формообразованием этого тела. Наиболее упрощенное представление формообразования тела из определенного количества имеющейся массы связано с ее перераспределении в объем по трем направлениям: «переднее – заднем», «продольно – поперечном» и вертикальном, что позволяет отразить этот процесс построением параллелепипеда. В этом случае на единицу вертикальной составляющей – длины тела будет приходиться определенный объем массы тела расположенный на площади «переднее – заднего» – «продольно – поперечного» четырехугольника (рис. 41).

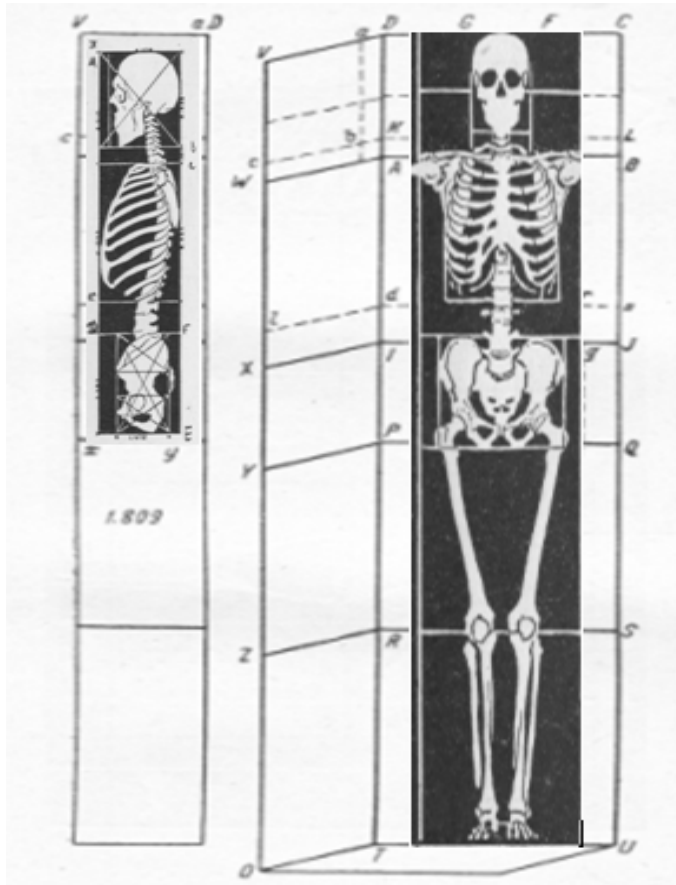
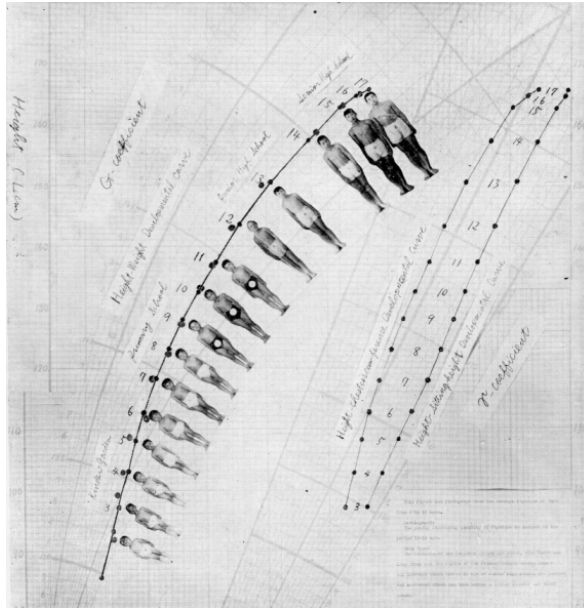


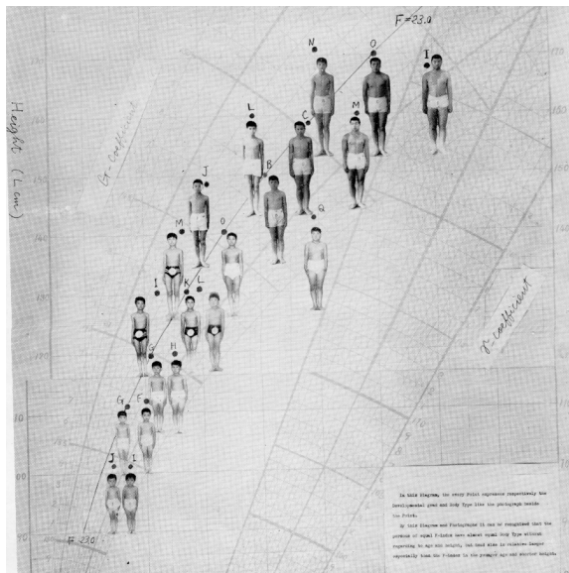
Рис. 41. Представление тела как некоторого объема параллелепипеда

На рисунке представлен параллелепипед, где ось L – соответствует высоте тела, T – толщина (передне-задняя ось) тела, H – ширина (поперечно продольная ось) тела. Если объем тела выражен как произведение трех характеристик $V=L \cdot T \cdot H \cdot \rho$, где ρ – удельная плотность тела. Практически весо-ростовой коэффициент указывает вес тела, который приходится на одну единицу длины тела. На рисунке представлена параллелепипедическая схема «гарвардского скелета». Схема взята из кн. М. Гика «Эстетика пропорций в природе и искусстве» М. изд. Всесоюзной академии архитектуры. 1936 г. С. 282.

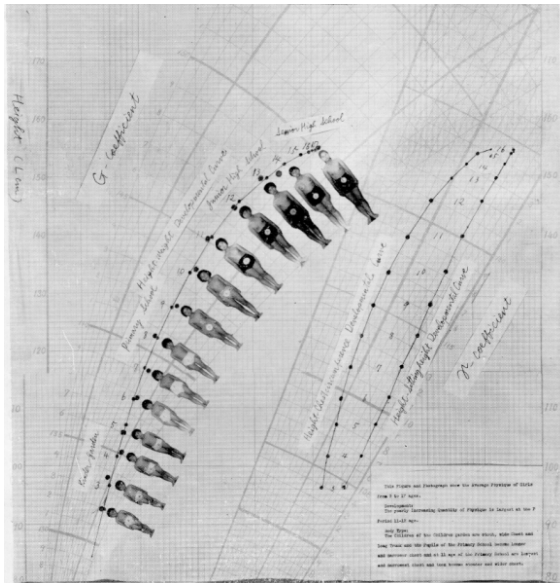
Практически это можно представить как разделение всего параллелепипеда на пластинки, число которых определяется масштабом измерения его высоты. Чем больше площадь такой пластинки тем меньше высота параллелепипеда. Такая мера упрощенности структуры тела, связанная с представлением распределения его массы на единицу длины, что выражается весоростовым индексе позволяет в первом приближении представить вариативность структурной организации соматотипа на различном периоде роста массы, тела отражающей биологическую зрелость возникающей структурной организации при соответствующем ее качественном составе. Мера допущенного упрощения определяет ранее отмеченной недостаточной корректности критерии оценки морфологической зрелости на основе весоростового индекса. Из всех используемых весоростовых индексов наиболее простой и обеспечивающий лучшую оценку биологического возраста является индекс К. Хирата, так как он позволяет достаточно точно определить биологический возраст с учетом вариативности формы строения соматотипа (рис. 42).



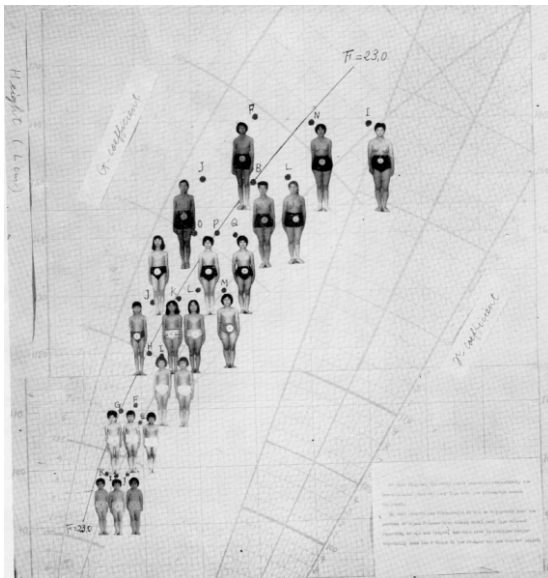
а) Диаграмма определения биологического возраста по весо-ростовым показателям мальчиков в возрасте от 1 до 18 лет по методу К. Хирата



б) Вариативность формы тела у наблюдаемых индивидов одного возраста мальчиков в возрасте от 1 до 18 лет по методу К. Хирата



в) Диаграмма определения биологического возраста по весо-ростовым показателям девочек в возрасте от 1 до 18 лет по методу К. Хирата



г) Диаграмма определения биологического возраста по весо-ростовым показателям девочек по методу К. Хирата

Рис. 42. Определение биологического возраста

Достижение более высокой точности оценки биологической зрелости относительно хронологического возраста и меры жизнеспособности различных морфообразований соматотипа достигается включением одновременно дополнительных критериев оценки биологической зрелости основанных не только на морфологических признаках, но и физиологических, биохимических критериев его оценки.

Основная сложность решения этой задачи состояла в отсутствии достаточной возможности упорядоченного представления многокомпонентной оценки и возможности осуществления сличимости полученных результатов сравнения. В ее решение возникает противоречие в детализации сравниваемых объектов для увеличения точности их различий и в тоже время стремление обобщить их в одни классы по мере их схожести по степени проявления выделенных признаков. Во многих случаях эта сложность устраняется выбором шага сетки расчетных точек в пространстве представления контролируемых параметров и достаточного количества выбора необходимых параметров. В соответствии с теорией нечетких множеств разрешимая сложность задачи определяется необходимой точностью соизмерения используемых параметров. Кроме этого важен не только выбор шага сетки расчетных точек, но введение единой меры в используемом признаком семантическом пространстве представления полученных результатов. Затронутые вопросы относятся к специальному разделу организации морфологических измерений с набором используемых признаков больше трех.

В рассматриваемом конкретном случае используемых морфологических признаков, отражающих степень биологической зрелости необходимо учитывать все тела, как показателя массы, направленной на соответствующее его формообразование и как минимум отражения

формообразования длины тела. Для более глубокого представления процесса развития структуры формообразования необходимо знать объем тела, что позволит судить о плотности массы тела. Увеличивая последовательную детализацию правильности развития формообразующего процесса необходимо включить длины биокинематических звеньев тела. При измерении их объемов и масс необходимо все полученные значения абсолютных величин переводить в относительные показатели их измерения. Длины биокинематических звеньев тела должны быть отнесены к общей длине тела, массу биокинематических звеньев – к общей массе тела, их объемы – к общему объему тела.

Таким образом скорость роста тела определяется мерой отклонения ее величины от среднестатистического значения популяционной характеристики массы тела, хронологическое время достижения которой соответствует норме времени биологического развития. Абсолютно аналогично скорость развития тела определяется мерой отклонения введенных биологических характеристик от их отношений к среднестатистическим популяционным характеристикам в соответствующем хронологическом возрасте. Оценка скорости физического развития является обобщенная характеристикой скорости роста тела (его формообразующем массы) и скорости развития тела (вариативности соотношения его формообразованных частей, взаимодействие которых определяет жизнеспособность образующего целого).

Следовательно скорость физического развития обладает наиболее высокой вариативностью относительно своих составляющих характеристик. В каждом конкретном хронологическом периоде роста массы тела ее биологический возраст определяется по среднестатистическим значениям (математического ожидания), которое наиболее часто наблюдается в обследуемой популяции данного

хронологического возраста. Относительно любого хронологического возраста роста массы тела (роста тела) наблюдаются индивиды с отставанием и опережением от массы тела для своей биологической нормы текущего хронологического периода развития.

При любой величине массы тела в диапазоне ее вариации биологического возраста относительно текущего хронологического периода роста тела, процесс морфообразования каждого из используемых критериев оценки скорости биологического развития тела может также иметь диапазон вариации в опережении или отставании в своем биологическом возрасте. Если все используемые критерии оценки скорости биологического созревания имеет одинаковый биологический возраст с биологической скоростью роста массы тела, то процесс физического развития протекают по нормальному отношению морфообразования. Практически идет нормальный процесс физического развития.

Во всех остальных случаях наблюдаются отклонения от нормы, которые можно разделить на синхронное отклонение всех критериев биологической скорости развития относительно биологической скорости роста массы, а она в свою очередь может для конкретного индивида быть запаздывающей, нормальной и опережающей свой биологический возраст. Когда наблюдается асинхронное отклонение какой-то части или всех критериев от нормы своего биологического возраста морфообразующих процессов и нарушаются их критерии отношений, наблюдается аллометрия развития. В данном случае возникающие отклонения имеют допустимые необходимые функциональные колебания для «оперативной» адаптации организма в поддержании своей жизнеспособности в ответ на колебания окружающей среды. Проявляющиеся асинхронные отклонения и количественные морфофункциональные нарушения порождают амплитудно частотные

отклонения, которые лежат в развитии гипер или гиппо отклонений во взаимообусловленных отношениях функциональных систем, являющихся причиной снижения жизнеспособности организма и различных конституциональных заболеваний.

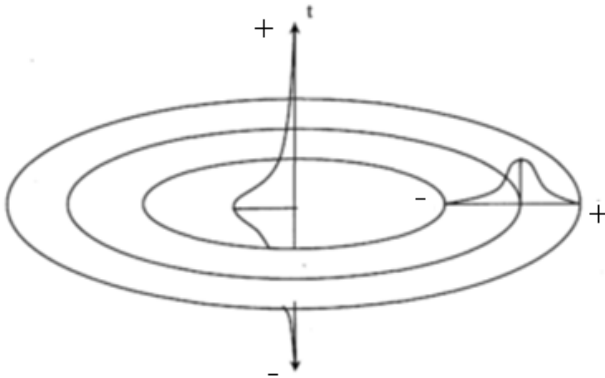
Упрощенность представления о физическом развитии и его оценки по критериям морфологической зрелости привели к ошибочному заключению о недостаточной корректности в использовании весоростового индекса в оценке морфологической зрелости. В данном случае речь идет о некорректном представлении росто-весового индекса для решения поставленной задачи, либо набора определенного количества морфометрических критериев, исследуемых для этой цели.

Эффективность исследования морфометрических признаков для оценки физического развития и установления биологического возраста достигает необходимой достаточности при использовании специальных признаков семантических пространств с введением в них единой функции меры для всех используемых критериев оценки. Такого рода пространство может включать в себя любое необходимое количество критериев оценки физического развития, которые выражаются относительно их популяционной нормы.

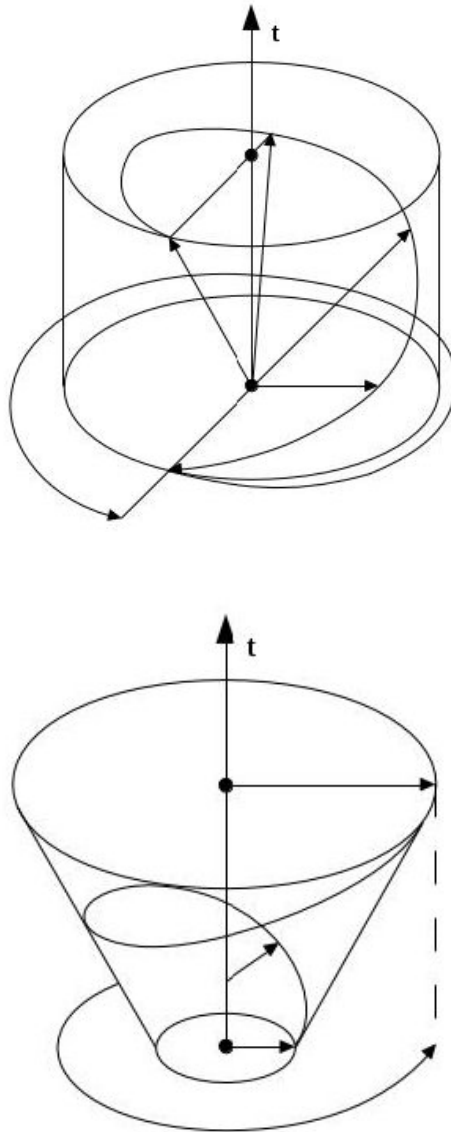
Относительно нормы конкретного биологического возраста и соответствующего ему хронологического показателя выбираются все нормы значений используемых признаков, которые принимаются за единицу сравнения с индивидуальной величиной этого показателя. Так как все стандарты сравнения приняты за единицу, то общая граница этих стандартов может быть представлена окружностью. Каждому используемому критерию определяется радиус – вектор, который представляет шкалу отклонения используемого критерия биологического возраста от его нормы. Отклонение характеристики, которое

меньше единицы находятся на векторе с внутренней стороны окружности, при величине большей ее значение находится на внешней стороне окружности. Затем полученные векторы располагаются в коридоре от своего минимума до своего максимума.

В соответствии с отклонением критерия от нормы биологического развития проводятся окружности. Разница от минимального отклонения радиус вектора, отражающего скорость роста массы до максимального составляет диапазон хронологической несогласованности. После размещения радиусов векторов в порядке их отклонения строится последовательность их расположения. В зависимости от выбранного пространства представления порядка следования величин отклонения хронологического и биологического возраста эти отношения можно представить в цилиндрической системе координат, в конической, либо полярной или декартовой плоскости. Во всех случаях будет наблюдаться аналитическая зависимость, которая отражается логарифмической спиралью, отражающей особенность морфометрической организации возрастного индивидуального физического развития (рис. 43).



а) Трехмерное представление возможных причин вариации структуры соматотипа



б) Использование цилиндрической и конической системы координат для представления закономерности возникающей вариативности структуры построения соматотипа при нарушении синхронности морфофункционального протекания процесса органогенеза

Рис. 43. Особенности наблюдаемых отклонений в физическом развитии соматотипа

Рис. 43 (а) 1. Внешняя окружность – это граница предельного избыточного отклонения в наблюдаемых аллометрических отклонениях контролируемых характеристик.

2. Средняя окружность отражает норму во взаимообусловленных отношениях контролируемых характеристик.

3. Внутренняя граница отражает предельно недостаточные отклонения в наблюдаемых аллометрических отношениях контролируемых характеристик.

4. По вертикали отражено опережающее и отстающее развитие во времени соматотипических признаков при сохраняющихся их коэффициентах взаимообусловленных отношений.

5. Относительно указанных границ отклонений контролируемых показателей соматотипических характеристик дается плотность их распределения, которая соответствует закону нормального распределения.

Рис. 43 (б) при ранжированном распределении скорости развития морфофункционального процесса оргогенеза с учетом их диапазона отклонений от нормы синхронного их созревания этот процесс можно представить в цилиндрической либо конической системе координат. Выбор системы координат определяется удобством визуального наблюдения исследуемого процесса. В цилиндрической системе координат начальные значения векторов, отражающих величину отклонения от нормы синхронного развития, закрепляют в точке, соответствующей предельному значению отставания. Каждый последующий вектор будет своим концом касаться цилиндра на уровне шкалы своего времени созревания. Хронологически этот процесс разбегания биологического возраста протекает за один наблюдаемый период. Максимально большой вектор относительно минимального вектора должен осуществлять один полный оборот скользя по поверхности цилиндра.

Скорость подъема каждого вектора определяется углом между плоскостью основания и осью, отражающей время развития. При синхронном развитии вектор каждого из морфофункциональных образований с определенным смещением осуществляется полный оборот. При нарушении синхронности развития происходит опережение, либо запаздывание относительно к норме биологического развития. Угол поворота радиус вектора за один цикл наблюдения будет разным. При учете одновременного угла подъема и угла поворота на поверхности цилиндра будет наблюдаться спираль. Если каждый вектор из своего положения на данной спирали опустить на плоскость основания, то на плоскости будет образована логарифмическая спираль и углы между векторами будут отражать характер частотной несогласованности взаимодействия функциональных систем. Выполнение аналогичных операций с учетом подъема начала каждого вектора вдоль оси времени и его поворота так, чтобы он находился в плоскости параллельной основанию приводит к тому, что их концы образуют коническую поверхность, а проекция полученной спирали на плоскость основания будет представлена спиралью Архимеда. Выбор любой из систем представления различий биологического возраста созревания взаимообусловленных морфофункциональных образований организма определяется удобством осуществляемого представления отражаемого процесса.

Аналогичным образом осуществляется представление физического развития и оценки его биологического возраста на основе физиологических и биохимических критериев. В настоящее время для исследования особенностей протекания процессов роста и развития физической зрелости широко используются математические модели проточного культивирования (для описания различных вариаций роста массы тела), модели Вольтера-Лотка-Колмогорова и модели

конкурирующих отношений для описания процесса развития морфофункциональной дифференциации тканей и организма, что в целом отражает процесс физического развития. Возможности использования математических моделей значительно расширяет решение целого ряда задач морфогенеза и его самоорганизации, которые практически неразрешимы путем эмпирических исследований.

Критерием оценки биологического возраста может выступать показатель созревания любой дифференцированной ткани и ее функциональной активности. При этом необходимо учитывать достаточную точность используемых методов оценки уровня созревания оцениваемых морфофункциональных показателей. Так как время созревания различных тканей и соответствующего уровня формирования органогенеза имеет различную продолжительность, то не представляет сложность составить последовательную цепь взаимодостаточной их удовлетворенности для обеспечения необходимого уровня жизнеспособности организма.

Десинхронизация и аллометрия этого процесса взаимодействия отражает определенную допустимую меру морфофункциональных отклонений, которые соответствующим образом изменяют качественные и количественные показатели адапционной жизнеспособности организма. Эти отклонения от наиболее устойчивого их взаимодополняющего отношения морфофункционального развития организма избирательно изменяют его чувствительность к различным факторам окружающей среды и в целом жизнеспособность (резистентность) всей системы взаимоотношений.

Такого рода механизм, который порождает колебания стабильности взаимообусловленной устойчивости морфофункциональных отношений организма, обеспечивает оперативный процесс поиска необходимых адаптивных форм поведения. Амплитуда, вариативность количественного числа

происходящих отклонений и продолжительности их протекания определяют возможности организации адаптационного поиска, успешного решения взаимодействия организма с окружающей средой.

Для целенаправленного управления этим процессом необходимо знать не только биологический возраст, но и характер качественной структуры его отклонения от нормы, что обеспечивает донозологический прогноз и прогнозирование профессиональной пригодности к приемлемым видам деятельности и окружающей среды пребывания, в которой обеспечивается наиболее эффективная жизнедеятельность.

Таким образом, для обеспечения мониторинга физического развития необходимо установление не только биологического возраста каждого индивида, но и качественная структура формирования физического развития. Решение данной задачи сводится не к поиску наиболее удобного метода, а необходимого уровня детализации качественного отклонения процесса физического развития от популяционной нормы и установлений индивидуальных особенностей его протекания. Одним из наиболее сложных вопросов в решении этой задачи является выбор и построение семантического пространства для характеристики многомерного процесса, отражающего качественное многообразие наблюдаемых отклонений.

Рассматривая процесс физического развития необходимо определить его сущность. Следует заметить, что всякое развитие является отражением опосредования результата функциональной деятельности. Процесс формообразования предполагает рост формообразуемой массы. В зависимости от скорости и качественной характеристики этой массы ее опосредование в формообразующем процессе определяет процесс физического развития.

Следовательно, процесс физического развития характеризуется ростом и формообразованием. Рост массы при

детальном рассмотрении этого процесса предполагает ее скорость образования, плотность и объем. Обобщающей характеристикой, в этом случае, выступает вес тела. Процесс дифференциации тканей и формообразующий органогенез возникает при достижении определенной массы и ее плотности. В этом случае существенным фактором является плотность, которая выступает функцией объема и количества находящейся в ней биомассы. Одинаковая плотность наблюдается в «маленьком» и «большом» объеме при соответствующем меньшем и большем в них формообразовательной массы. Расхождение количественных характеристик изменений объема и роста в нем массы закладывается последующее многообразие вариативности процесса формообразования органогенеза.

Объем, как некоторая форма ограничивающего пространства формообразовательной биомассы, имеет механизмы, которые могут обеспечивать его увеличение либо уменьшение. В свою очередь, рост биомассы может быть более замедленным или ускоренным, что влияет на ее плотность. Мера согласованности этого процесса определяет последующий ход развития органогенеза. Наиболее наглядно всю совокупность такого рода отношений роста и развития можно представить геометрически

Популяционная характеристика плотности распределения веса лиц одинакового хронологического возраста, или хронологического возраста индивидуумов с одинаковым весом, подчиняются закону нормального распределения. Такая закономерность характерна для любого морфофункционального признака, который доступен для наблюдения. Любой отдельно взятый признак может быть использован для оценки биологического возраста при соотнесении его к норме популяционного показателя соответствующего хронологического возраста. Но взяв ряд других признаков, и выполнив по отношению к ним операции сравнения относительно их

популяционной нормы хронологического возраста, конкретный индивид будет иметь другой биологический возраст. Этот факт указывает на разную скорость созревания и морфофункционального органогенеза дифференцирующихся тканей. Такое объяснение определяется спецификой структуры формообразуемой массы и ее скоростью роста.

Если совокупность всех взятых морфофункциональных признаков, используемых для оценки биологического возраста разместить относительно своей нормы и выстроить их по шкале наименований, размещая равномерно на расстоянии друг от друга, то образуется профиль индивидуальной структуры соматотипа. При накоплении достаточно большого количества индивидуальных профилей развития структуры соматотипов будет получен «скедастический» коридор адаптивных колебаний используемых признаков в оценке биологического возраста. Границы этих колебаний отражают допустимую вариативность отклонений, при которой сохраняется определенная жизнеспособность существующего морфофункционального органогенеза.

В зависимости от того, какими единицами измерения будут представлены сравниваемые критерии оценки (признаки) биологического возраста полученный профиль будет иметь различную амплитудную характеристику отклонения. Имеются ввиду абсолютные значения величин измерения колебания используемых признаков или их относительные «безразмерные» характеристики, выраженные в долях δ либо долях единицы, либо в процентах относительно принятой нормы. Вне зависимости от этого закономерность представления полученных результатов будет иметь инвариативный характер ее проявления. В любом случае в полученной шкале наименований необходимо разместить используемые критерии оценки биологического созревания морфофункциональных формообразований в ряд в порядке

величины их отклонений от нормы в диапазоне «тах(гипо) – тах(гипер)» отклонения.

Последующий шаг построения семантического пространства представления упорядоченных отношений используемых признаков, которые отражают скорость формообразующего процесса, состоит в изменении расстояния между ними в соответствии с введенной единой функцией меры скорости их развития. В этом случае расстояние между установленной последовательностью полученного ряда амплитудных отношений используемых признаков от нормы их развития будет отражать время отставания или опережения развития. Такое представление полученных результатов дает возможность использовать теорию колебания для дальнейшего анализа и прогнозирования состояния резонирующих расстройств во взаимообусловленных отношениях систем организма, выражающихся либо в периодических хронологических отклонениях (приступов), либо накоплением предельного отклонения, ведущего к необратимым нарушениям устойчивых жизнеспособных отношений.

Для целостного отражения процесса физического развития необходимо одновременное представление составляющих его компонентов: роста формообразовательной биомассы (из которой строится морфоорганизация) и результат самой морфоорганизации; его возможные варианты взаимообусловленных структур, полученных из одного количества биомассы (массы и ее объема). Процесс производства биомассы описан в теории проточного культиватора либо хемонтата (Дж. Перт). Процесс формообразования как внешнего отображения внутренних свойств элементов при определенной плотности и количества и накопления представлен в теоремах В.Н. Самсонкина отражающих процесс самоорганизации в толерантных пространствах.

Рассматриваемые методы описания типов телосложения В. Шелдона, В. В. Буннака, И. Б. Галанта, В. Г. Штефко, А. Д. Островского направлены на решение одной задачи и в своем подходе не отличаются друг от друга. Все они основаны на разделении наблюдаемого континента на три основные группы дополняя их различными подгруппами. Основной принцип их классификации базируется на использовании трех основополагающих компонентов, долевого количества которых определяет вариативность структуры тела. Самое существенное их различие состоит в используемой терминологии. Тем не менее они существенно дополняют друг друга в решение поставленной проблемы. Если убрать терминологическую путаницу и представить достигнутые ими решения в обобщенном семантическом пространстве с введенной единой функцией меры, то раскрывается единая закономерность количественного отражения качественных различий строения самотипа в зависимости от долевого участия выбранных базовых компонентов, определяющих строение его структуры. Используемые во всех случаях три независимые дихотомические характеристики имеют диапазон вариации базового компонента. При достаточной численности наблюдаемого контингента отмечается закон нормальной плотности распределения меры проявления базового компонента. Если на основании этих шкал измерения проявление долевого значения каждого базового компонента, участвующего в самообразовании построить трехмерное пространство, то будет установлена популяционная структура вариативности состояние наблюдаемых формообразующих признаков.

Существенным условием построения общего семантического пространства сравнения отмечаемых подходов различных авторов в описании вариативности формообразующих процессов телообразования является выбор

точки начала отсчета («нуля») и единицы измерения. Так как во всех случаях вариация контролируемых базовых компонентов подчиняется закону нормального распределения, то какой бы компонент не рассматривался его вариация относительно математического ожидания выражается в долях сигнального отклонения. Совмещенные шкалы измеряемых базовых компонентов как ортогональных характеристик необходимо в точках математических ожиданий наблюдаемых распределений принять за «ноль» как начало отсчета, а границы диапазона вариации каждой из определяющего признака от \min до \max соответственно принять от -1 до 1 , то общая картина такого представления результата позволяет графически отразить допустимые долевы соотношения этих признаков, в пределах которых сохраняются жизнеспособные отношения (рис. 44).

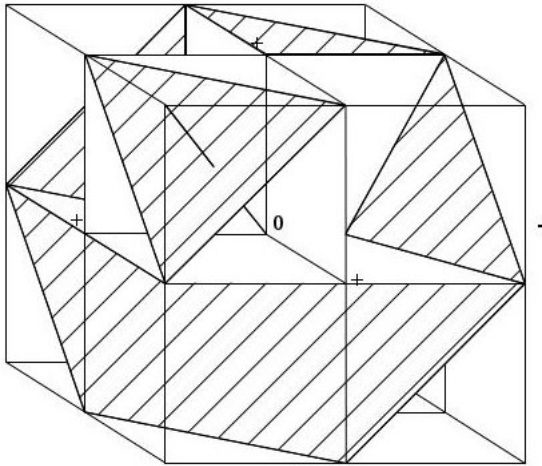


Рис. 44. Трехмерная структура представления всевозможных форм вариантов телосложения, в основе которого используются независимые базовые характеристики

На рис. 44 координатные оси представляют базовые или первоначальные образующие признак, которые отражают их изменения от возможного максимума (+) их проявления до предельно допустимого минимума (-). Эти интервалы для

каждого признака принимаются за единицу, что позволяет построить признаковое семантическое пространство в форме единичного куба. Одна из четырех диагоналей единичного куба является обобщающей шкалой взаимообусловленных отношений образующего морфофункционального процесса. Все перпендикулярные плоскости проведенные через любую точку этой диагонали порождают пространство аллометрической вариативности морфофункционального формообразования из одинакового объема формообразующей массы. При необходимости добавления дополнительно какой-либо независимой характеристики и представления геометрических отношений необходимо использовать в построении нового признакового семантического пространства обобщающую диагональ. К полученной плоскости можно добавить еще одну независимую характеристику и вновь приступить к последовательности описанных действий.

Вторым способом усложняющихся построений признаковых семантических пространств, отражающих всю сложность вариативности морфофункционального формообразующего процесса, может быть полярная система их отражения. В этом случае обобщенную диагональ представляют периметром окружности единичного радиуса, который в любой точке окружности остается по определению ортогональным. Если в какой либо точке окружности признак, отраженный радиус вектором отличается от своей нормы проявления в этой точке, то эта точка соответствующим образом смещается. В такого рода окружности место встречи концов обобщающей диагонали является особой точкой, что соответствует полному периоду поворота радиус вектора. В этой точке (разрыва) необходимо по направлению ее радиус вектору раздельно отмечать отклонения каждого из концов диагонали по дополнительному признаку.

Физическое развитие определяется степенью созревания морфофункциональных систем. При синхронном развитии всех взаимообусловленных морфофункциональных систем можно говорить о запаздывающем нормальном и опережающем синхронном развитии. Такое развитие порождает геометрически подобные соматотипы. Так как физическое развитие характеризуется степенью зрелости, то нормой синхронного развития принято считать наиболее значимый объем выборки достигнувшей определенной степени зрелости. Вся совокупность выборки подчиняясь закону нормального распределения будет обязательно иметь запаздывающее и опережающее развитие, что легко оценивается при рассмотрении одного признака или синхронно развивающихся всех используемых признаков оценки уровня зрелости. Уровень зрелости синхронного развития характеризуется биологическим возрастом и его особенность состоит в том, что он совпадает с хронологическим возрастом основной массы синхронно развивающихся индивидов обследуемой популяции.

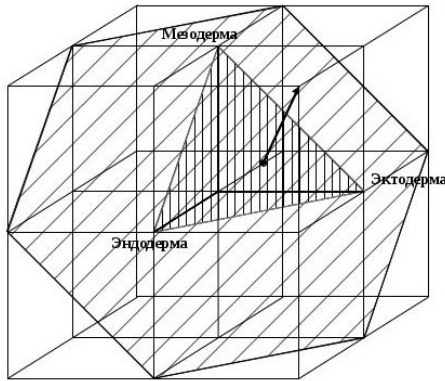
Основой морфофункциональной зрелости, которая проявляется в оргогенезе является накопление формообразующей массы тела. Так как процесс развития включает в себя рост массы тела и ее формообразование, то в процессе оргогенеза можно считать рост массы первостепенным признаком ее количественного накопления для соответствующего уровня зрелости формообразующего оргогенеза. Процесс формообразования оргогенеза связан с необходимостью накопления массы, достигающей определенной плотности, что приводит к внешнему отображению внутренних свойств первоначально однородных элементов (дифференциации функций и порождение очагов). Одинаковое количество массы, заключенное в объеме, при сохранении их величин позволяет создать различные структурные формы. Увеличенная плотность массы порождает процесс

формообразования в меньшем объеме, ускоряет созревание оргогенеза, а в большем объеме меньшая плотность задерживает его до достижения необходимой плотности. Это позволяет выделить «плотный» и «рыхлый» тип телосложения относительно нормы хронологического их развития. Плотность тканей, в свою очередь, определяется мерой концентрации или насыщенности тканеобразующих компонентов в водной среде, составляющей основу внутренней среды организма.

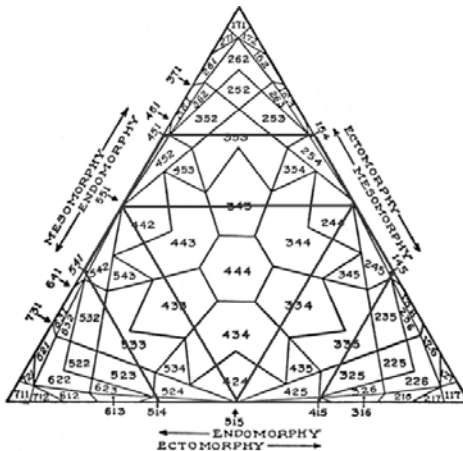
Таким образом определяющим фактором процесса формообразования оргогенеза являются объем, масса, концентрация составляющих компонентов, их плотность. Синхронность взаимодействия образующих факторов определяет линию нормы развития. Относительно синхронного развития можно говорить о его биологическом возрасте. Во всех остальных случаях наблюдается вариация отдельно взятых признаков относительно опережающего, либо запаздывающего их развития. Асинхронность в созревании различных морфофункциональных образования приводит к специфическим нарушениям резистентности организма. Качественное проявление этих нарушений определяется количеством и порядком расположения в ранжированном ряду контролируемых признаков их опережения или отставания от нормальной скорости созревания. В этом случае в развитии контролируемых признаков могут наблюдаться равное количество опережающих и отстающих либо подавляющее количество тех либо других, что будет характеризовать разногласие их биологического возраста (их асинхронности) и меру аллометрического отклонения от нормы синхронного развития.

Теоретическое описание такого рода процесса дано в первой теореме Самсонкина В.Н., определяющей сложность развития систем в толерантных пространствах и в теоретико-вероятностных методах расчета размерных цепей.

Использование единой структуры представления вариативности соматотипов, в признаковых семантических пространствах с введением в них общей меры позволяет установить однозначное соответствие между эмперическими данными, полученными различными авторами, которые использовали в своих теоретических обоснованиях формирующие первоэлементы не имеющих общих сравнительных характеристик. Такого рода сравнения представлены на рисунке 45.

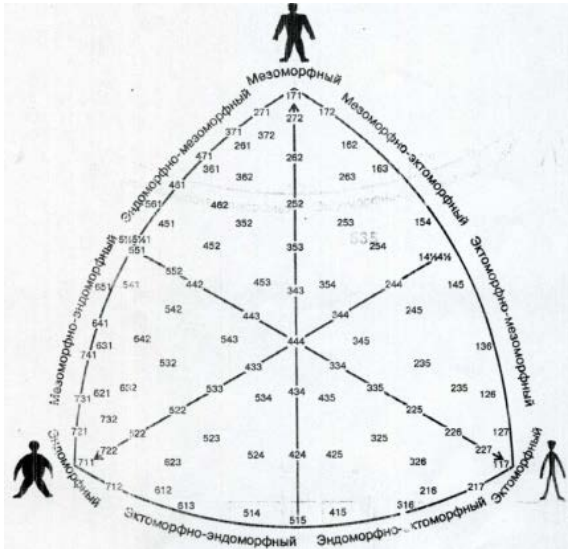


а) Представления треугольника В. Шелдона в трехмерном семантическом пространстве

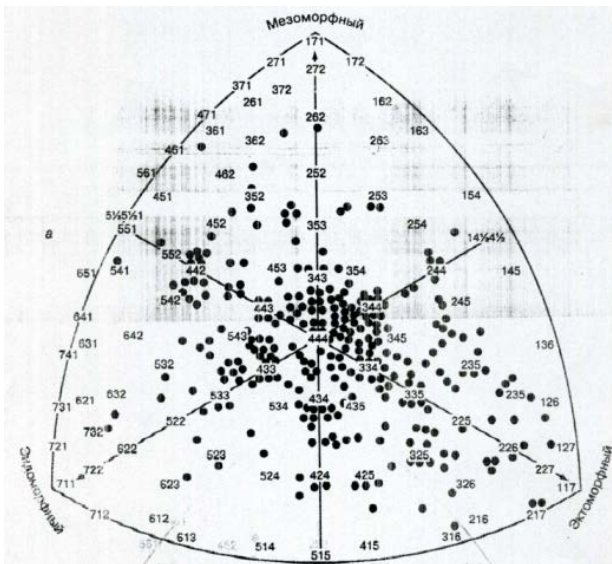


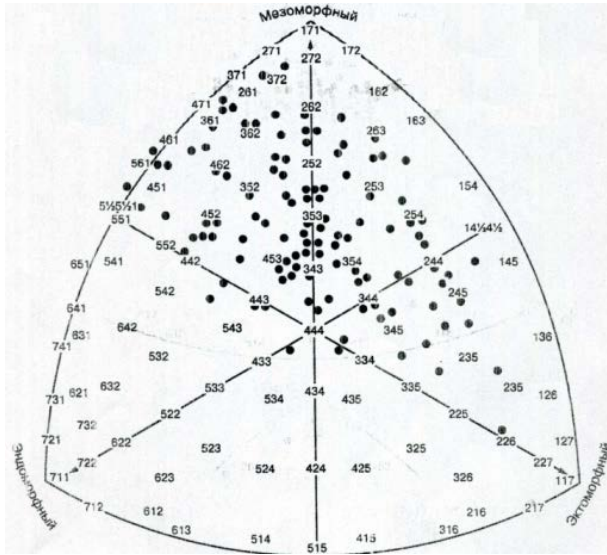
б) Треугольник В. Шелдона с внесенными в его структуру модификациями определения зон различных форм соматотипа.

Широкое распространение в практике применения треугольника находит несколько иная форма его представления.



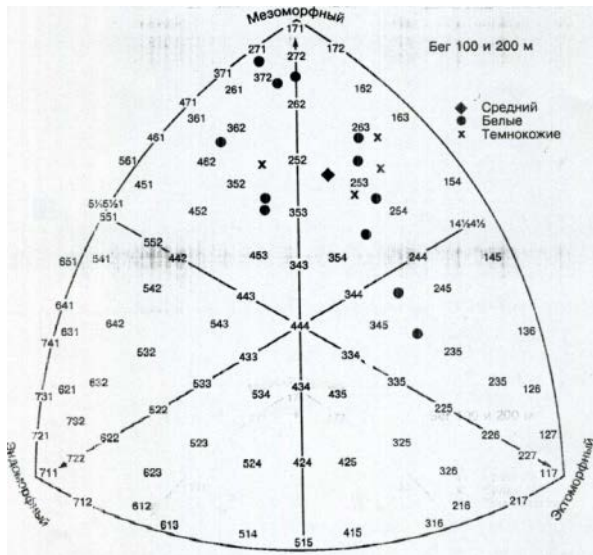
в) Система нанесения данных соматотипов на диаграмму (Платонов В. Н., 2004)



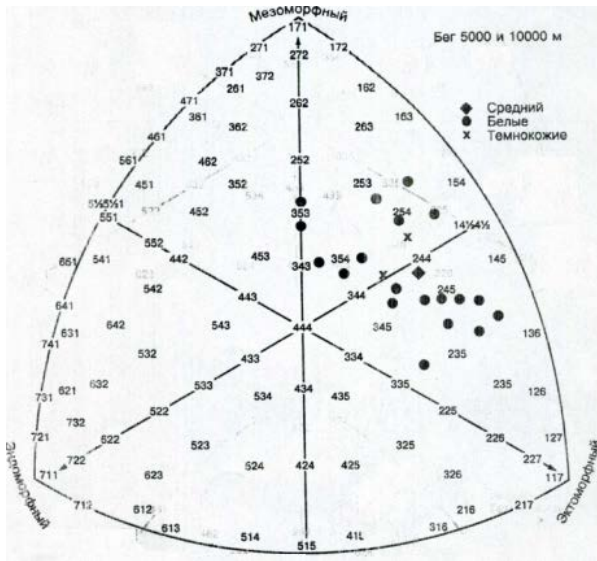


2 з

г) Распределение по соматотипам: (1 з) – студентов университета (n=283); (2 з) – студентов спортсменов колледжа (n=114) (Платонов В. Н., 2004)

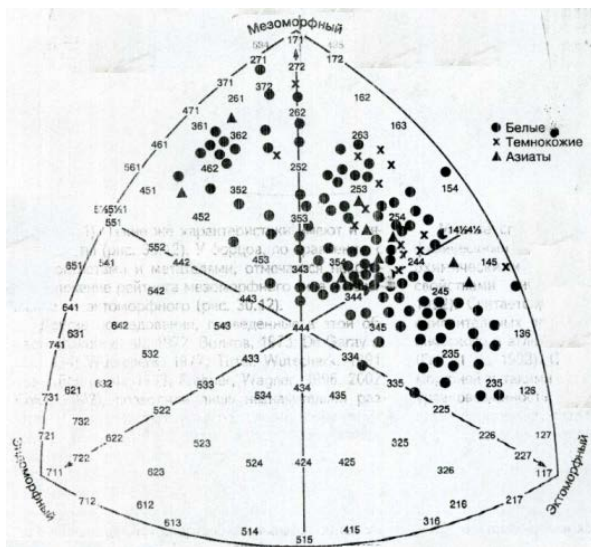


1 д

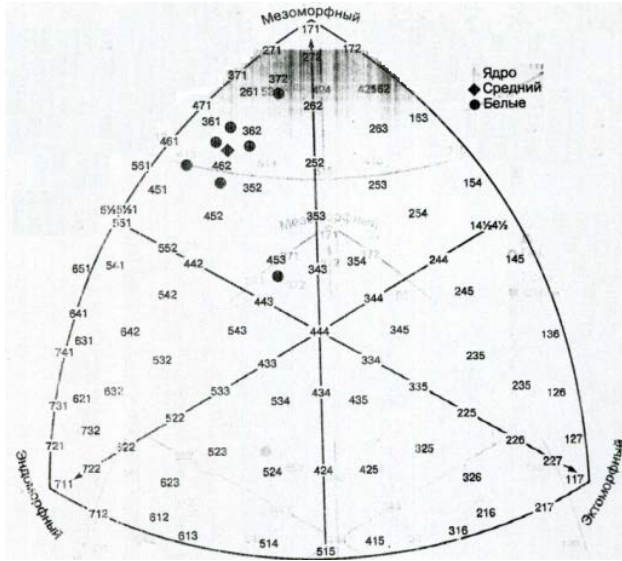


2 д

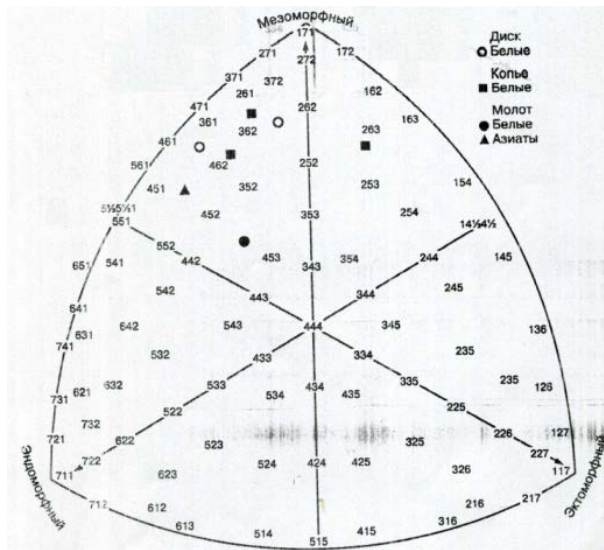
д) Распределение по соматотипам бегунов на короткие – 100 200 м (1 д) и длинные – 500 и 10000 м (2 д) дистанции (Платонов В. Н., 2004)



е) Распределение по соматотипам легкоатлетов – участников Олимпийских игр (n=137) (Платонов В. Н., 2004)

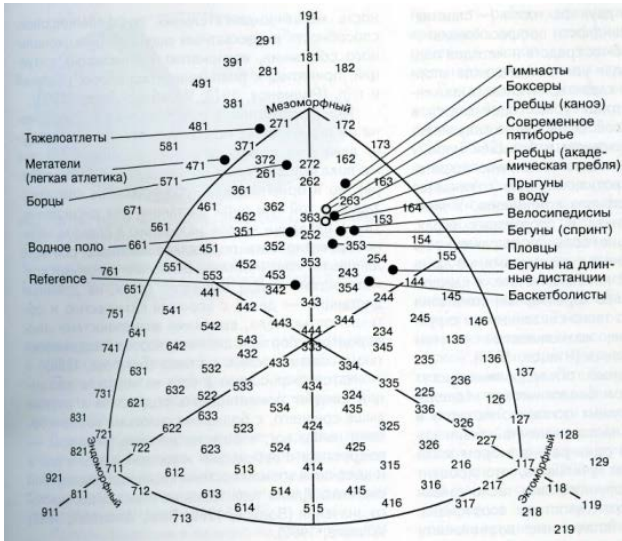


1 ё

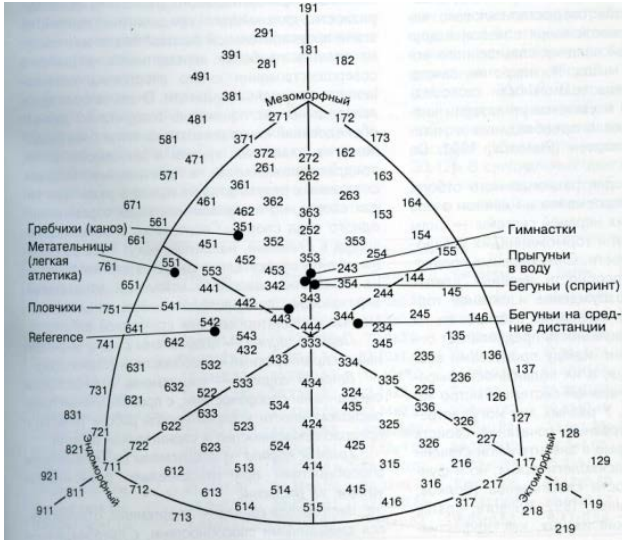


2 ё

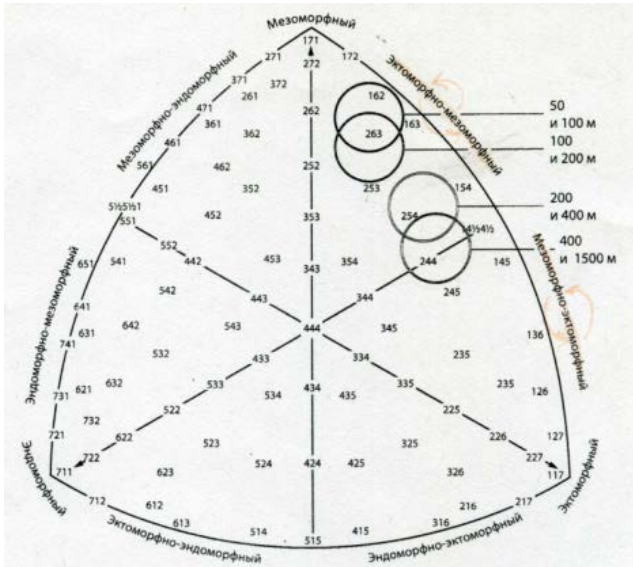
ё) Распределение по соматотипам толкателей ядра (1 ё) и метателей диска, копья и молота (2 ё) (Платонов В. Н., 2004)



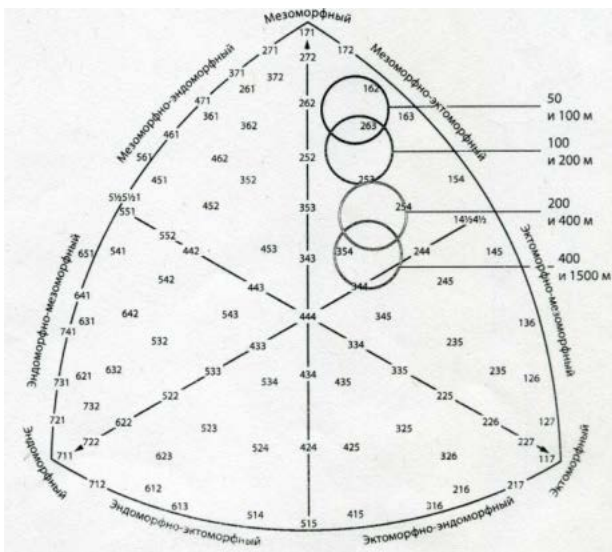
з) Соматотипы спортсменов, специализирующихся в различных видах спорта (Платонов В. Н., 2004)



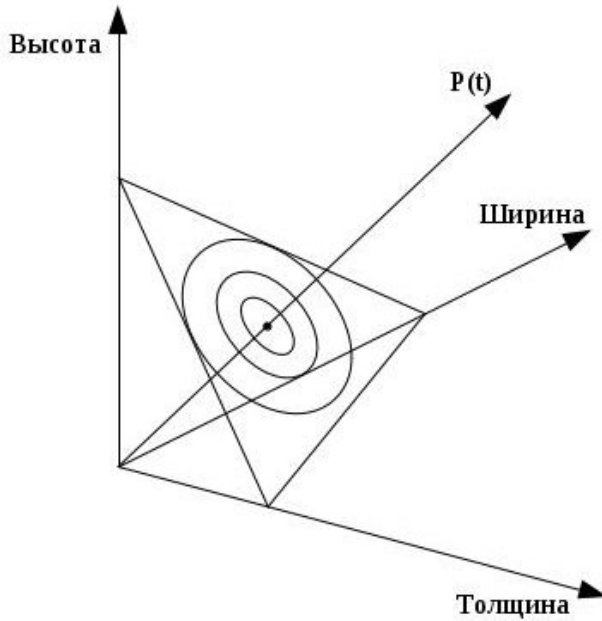
и) Соматотипы спортсменок, специализирующихся в различных видах спорта (Платонов В. Н., 2004)



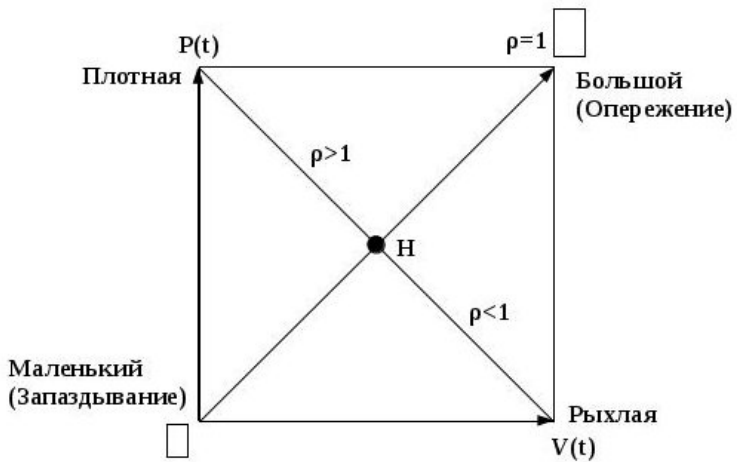
й) Распределение по соматотипам мужчин, специализирующихся на разных дистанциях (Платонов В. Н., 2004)



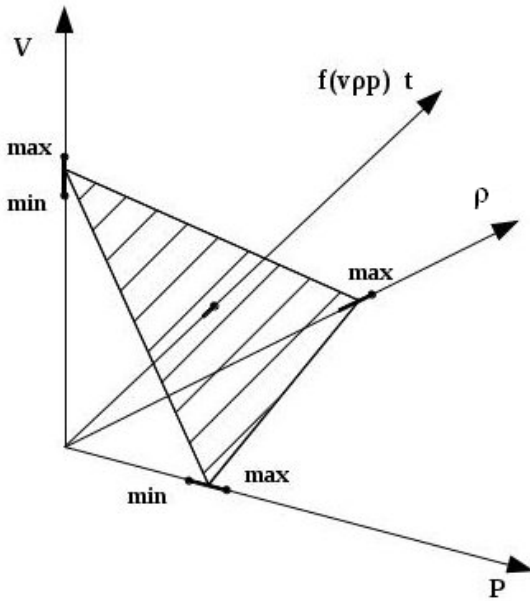
к) Распределение по соматотипам мужчин, специализирующихся в плавании на разных дистанциях (Платонов В. Н., 2004)



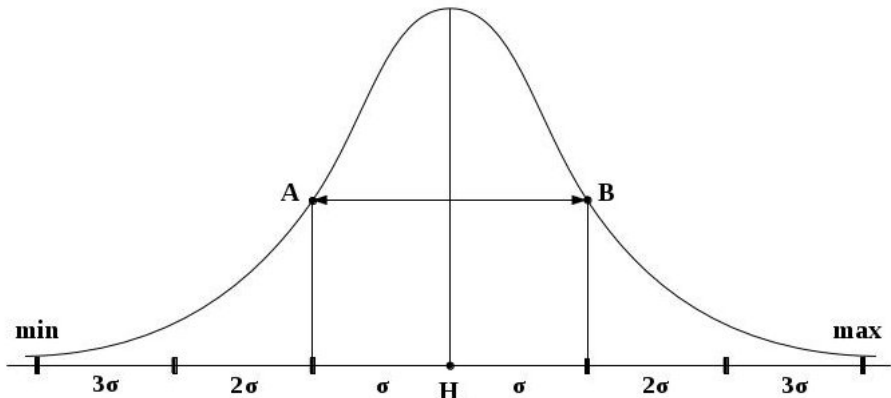
- л) Трехмерное представление возможной вариации характеристик размера тела при одинаковом его весе



- м) Представление структуры тела и его качественной характеристики формообразуемой ткани



н) Образующие качественную структуру массы соматотипа



о) Построение шкал образующих трехмерного пространства представления качественной структуры массы тела

Рис. 45. Определение соматотипа по методу В. Шелдону в трехмерном признаковом семантическом пространстве

Эндо, Экто мезодермальные тканевые образования выступают первоначальной основой последующего формообразования морфофункционального оргогенеза. Любое морфофункциональное образование как геометрическое тело свою форму развивает в трех направлениях: в вертикальном, передне-заднем, продольно-поперечном. В зависимости от долевого активности элементов первоначальной основы при одной массе тела возможна определенная вариативность телосложения. В свою очередь относительно синхронного равно долевого участия первоначальных элементов существует норма массообразования и ее вариация в границах некоторого допустимого минимума и возможного максимума, что не учтено триграмме Шелдона.

В свою очередь масса тела имеет определенную плотность, что порождает в синхронном развивающемся теле вариацию плотности ткани. При этом можно говорить о «рыхлой» и «плотной» тканях, что связано с характеристикой отношений объема и веса ткани. Так как вес ткани состоит из сухого остатка и воды, что связывается в понятии «концентрации» раствора, то в этом случае можно выделить некоторый диапазон вариации между «сухой» и «влажной» тканями. Данная зависимость может быть представлена следующим образом: (рис. 45 г) где ρ – удельная плотность ткани, H – норма биологического развития ткани по соотношению сухого остатка, объема воды, веса и объема. В трехмерном представлении этих характеристик могут быть представлены следующим образом (рис. 45 д).

Отмеченные зоны на координатных осях представляют границы вариации определяющих признаков протекающего морфофункционального органоогенеза. В пределах от максимального до минимального значения вариации признака, частота их проявления (плотность распределения) подчиняется

закону нормального распределения, что можно представить следующим образом (рис. 45 е)

Где интервал [АВ] является зоной оптимальных отношений, который заключен между точками перегиба закона нормального распределения, Н – норма биологического возраста развития; зоны за пределами сигмальных значений представляют области гипер и гипо отклонений, влекущих патологические изменения.

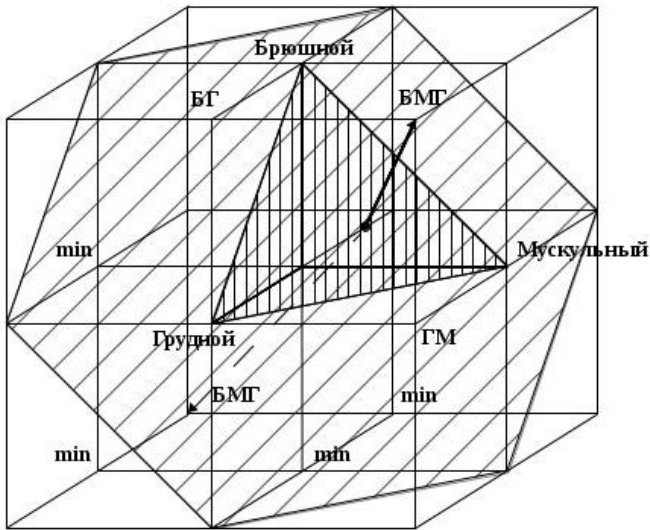
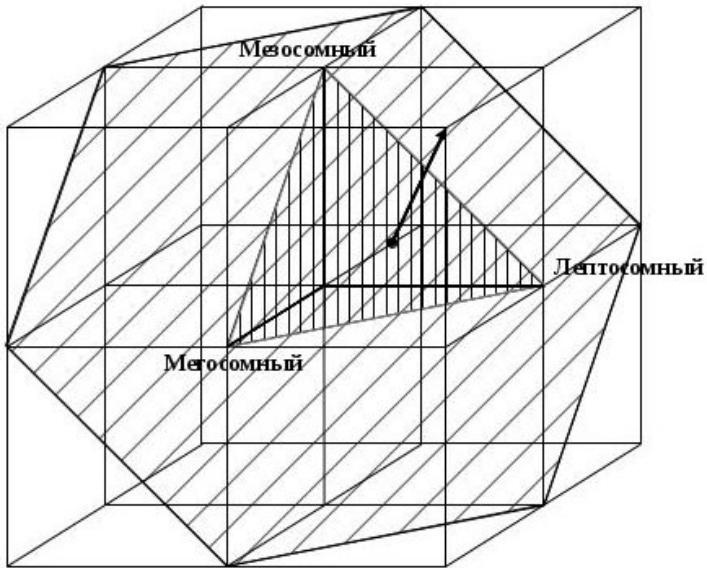


Рис. 46. Определение соматотипа по методу В.В. Бунака, представленного в трехмерном признаковом семантическом пространстве

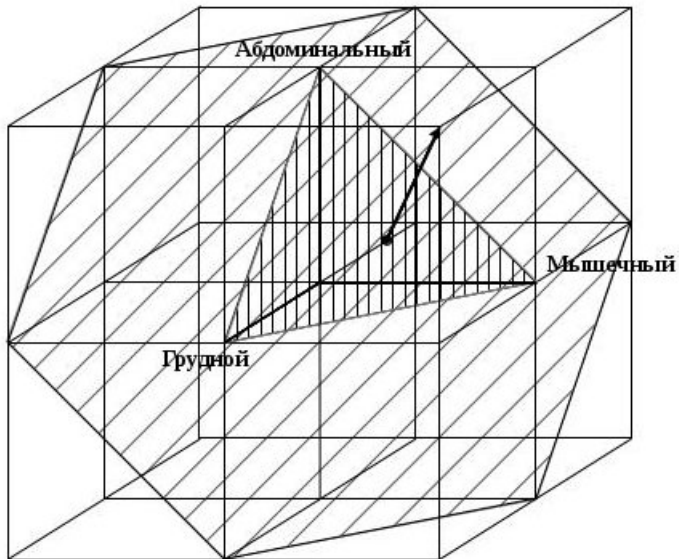
При ортогональном расположении признаков, определяющих соматотип, формируется пространство всевозможного долевого присутствия образующих признаков порождающих конкретный соматотип. Вербальное описание соматотипа не позволяет осуществить эту задачу с достаточной точностью отображения структуры индивидуального телосложения.

Выделенные области отражают вариативность телосложения при нормальной биологической скорости развития массообразования, но синхронном ее перераспределении признаковыми характеристиками, определяющими свое присутствие в формировании структуры тела.

По результатам исследований, проведенных В. В. Бунаком на основании полученных среднестатистических данных контролируемых антропометрических измерений, при более точных хронологических данных возраста обследуемых, можно установить нормы биологического развития с синхронным формообразованием тела. Это позволяет получить возрастные нормы проявления признаков созревания тканей и последовательность их периодизации роста по трем направлениям. В этом заключается сущность систематического мониторинга физического развития контролируемого контингента. Для установления закономерности отдельно взятой личности необходимо осуществлять скрининговый контроль (мониторинг), что позволит установить закономерности направленности физического развития относительно ее индивидуальных особенностей. Сопоставление индивидуальной нормы с популяционной нормой позволяет детально представить донологическую диагностику развития и осуществить доступные профилактические действия.



а) Определение соматотипа по методу И.Б. Галанта, представленного в трехмерном признаковом пространстве



б) Определение соматотипа по методу Штефко-Островского, представленного в трехмерном семантическом признаковом пространстве

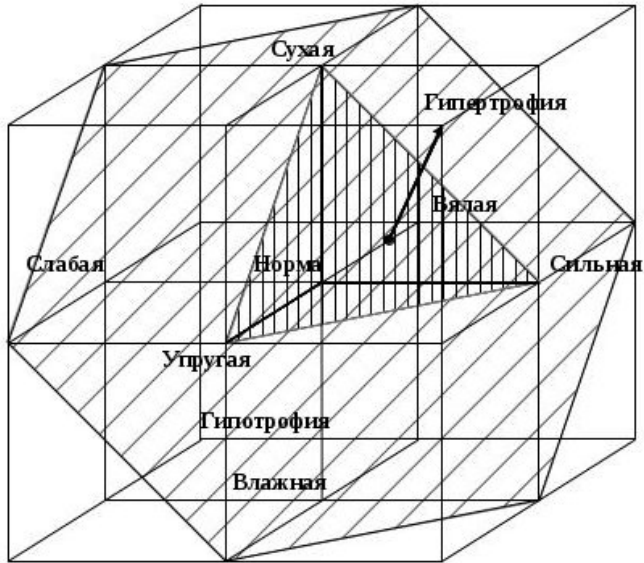


Рис. 48. Представление вариации соматотипа по описанию Гиппократ в трехмерном семантическом пространстве. Схема реконструирована по вербальным описаниям и приводится впервые

Структура построения трехмерного пространства отображения вариативности строения соматотипа по методу И. Б. Галанта полностью совпадает с предшествующими авторами с той разницей, что используется различная терминология. Выбор независимых ортогональных базовых характеристик при построении признаков семантических пространств приводит к одинаковой форме построения взаимообусловленных отношений в долевого взаимодействия базисных характеристик.

Полной аналогией построения классификации соматотипов предшествующим методам является метод Штефко-Островского, представленном в трехмерном признаковом семантическом пространстве, в котором базисными признаками выступают Абдоминальный, Грудной,

Мышечные типы телосложения. Общность построения семантических признаков пространств позволяет установить связь между используемыми признаковыми характеристиками различными авторами.

Представленные схемы отражающие вариативность построения структуры соматотипов в полной мере совпадают с представлением видов конституции тела по Гиппократу, у которого в качестве первоэлементов выступают такие характеристики как «упругая»; «вялая»; «сухая»; «влажная»; «сильная»; «слабая» основы построения тела, вариативность которых порождает «хорошее» и «плохое» телосложения.

Особенностью описанного обобщенного метода представления вариативности структуры построения конституции соматотипа основано на использовании ортогональных дихотомических пар. В каждой координатной плоскости две независимые ортогональные координатные оси формируют две ортогональные диагонали. Одна из которых является обобщающей характеристикой, отражающая напряженность синхронного взаимодействия используемых первоначальных базовых характеристик. Вторая отражает вариативную возможность получения одинаковой напряженности при синхронном их взаимодействии. При построении трехмерного пространства три независимые координатные оси формируют только одну из четырех обобщающую диагональ, которая может выступать как независимая дихотомическая ось, при построении нового уровня признакового семантического пространства. Использование остальных диагоналей даст представление различных долевых соотношений порождающих одну и ту же характеристику, что крайне усложняет понимание качественного состава порожденного структурного образования без учета их связи через обобщенную диагональ.

Использование такого рода структурных построений на базе зависимых координатных характеристик раскрывает новые качественные проявления взаимодействующих структур, но они представляют объективный интерес только при сохранении их состояния к основной обобщающей диагонали. Геометрически такая задача разрешима благодаря тому, что в кубе как правильном восьмиугольнике вписывается в него и описывает его другой правильный восьмиугольник – октаэдр. При этом сохраняется полная привязанность всех зависимых диагоналей и координатных осей к своей единственной обобщающей диагонали, полученную в первичном «порождающем» кубическом построении. Такие построения не только объединяют все предшествующие методы систематизации типов телосложения, но и вскрывают ряд новых положений в особенностях морфофункционального органогенеза, которые в прямых эмпирических исследованиях установить не представляется возможности, что требует дальнейшего исследования данного вопроса.

Раздел 4. Структура построения паспорта индивидуального физического развития, физической подготовленности и физического состояния

4.1. Физическое развитие

Процесс роста и формообразования структуры тела полностью обусловлен характером протекания обменных процессов организма, что позволяет использовать конституцию соматотипа как внешнее отображение особенностей протекания обменных процессов. Морфофункциональная взаимообусловленность протекающих изменений развивающегося организма является основой оценки уровня физического развития индивида. Вариативность проявления морфофункциональных отношений определяет различные проявления адаптационных возможностей организма к окружающей среде, что позволяет использовать конституциональные особенности соматотипа как метод донозологической диагностики оценки предрасположенности индивида к проявлению конституциональных заболеваний и разработки, возможных мер профилактики их развития.

В исследованиях было показано, что при различном росте тела наблюдается разная скорость формообразования тела и его систем, это проявляется в синхронности протекания обменных процессов, которые порождают подобные структуры телосложения опережающего или раннего физического развития, соблюдающего все геометрические пропорции, но в более меньшем размере тела и запаздывающего или позднего развития с большими размерами тела. Естественно, что между минимально и максимально встречающимися размерами тела с одинаковой (подобной) структурой имеется средний наиболее часто встречающийся размер, который представляет популяционную норму физического развития. Диапазон

вариации нормального конституционального развития соматотипа во времени позволяет установить разницу в паспортном и биологическом возрасте физического развития индивида.

Из трех методов (рентгенологического; клинической антропометрии; отношения поверхности тела к поверхности головы и др.), используемых для оценки биологического или истинного возраста физического развития, метод антропометрических измерений является наиболее доступным и информативным, что и определило его выбор для оценки физического развития обследуемого контингента и установления его популяционной либо региональной нормы. В основе оценки популяционной либо региональной нормы лежит среднестатистический, наиболее часто встречающийся тип телосложения. В практике оценки соматотипов применяется достаточно много подходов, но наиболее эффективными среди всего их многообразия являются метод М. Я. Брейтмана и К. Хирата.

В основе метода Брейтмана используются пятнадцать линейных размеров тела, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

I	Верхнее лицо	Голова с шеей	Вся длина тела посредин ной вертикаль ной линии	
II	Нижнее лицо			
III	Шея			
IV	Акромиально-сосковое расстояние	Туловище		
V	Сосково-пупочное расстояние			
VI	Пупочно-паховое расстояние			
VII	Бедро	Нога		
VIII	Голень			
IX	Стопа(высота)			
X	Половинное акромиальное расстояние	Горизонтальные расстояния		
XI	Половинное межсосковое расстояние			
XII	Длина стопы от пятки до конца большого пальца			
При желании можно разделить круг на 15 частей и присоединить еще 3 измерения или поместить их рядом с кругом в виде маленькой отдельной диаграммы:				
XIII	Длина плеча	Рука		
XIV	Длина предплечья			
XV	Длина кисти			

Измерения могут проводиться непосредственно при осмотре, либо по фотографии. Измеряемые части тела представлены на рисунке 49. Наиболее эффективным измерением пропорций тела может быть компьютерная обработка фотографий либо непосредственной обработки изображения тела при его съемке.

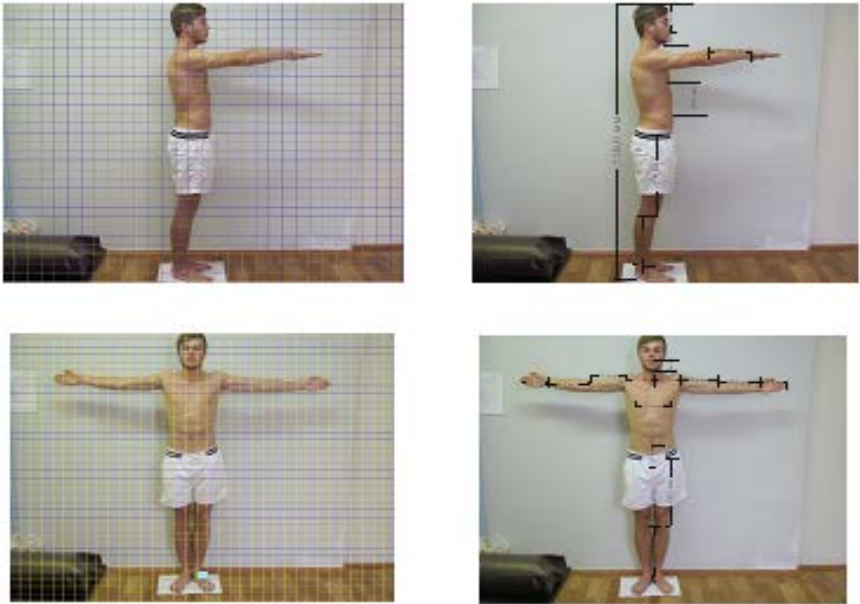


Рис. 49. Автоматизированная методика измерения антропометрических характеристик телосложения

Регистрируются абсолютные размеры тела и его частей. Результаты вносятся в таблицу. При этом для каждой из 15 измеряемых частей тела определяется их процентное представление относительно собственной длины тела.

Для получения сравнительной характеристики соматотипов их части тела, выраженные в процентном отношении сравниваются с принятым стандартом. Стандартом может быть выбран любой соматотип, но наиболее удобным в данном случае является среднестатистическое значение популяционной характеристики. Для сопоставления норм физического развития различных регионов или популяции целесообразно использовать единый стандарт по отношению всех обследуемых.

В силу динамики возрастного изменения структуры формообразования тела для каждого паспортного возраста требуется использование своего стандарта сравнения. Подобный стандарт изменения размеров частей тела приведен на рисунке 50. В таблице 3 приведены данные измерения различных соматотипов одного возраста.

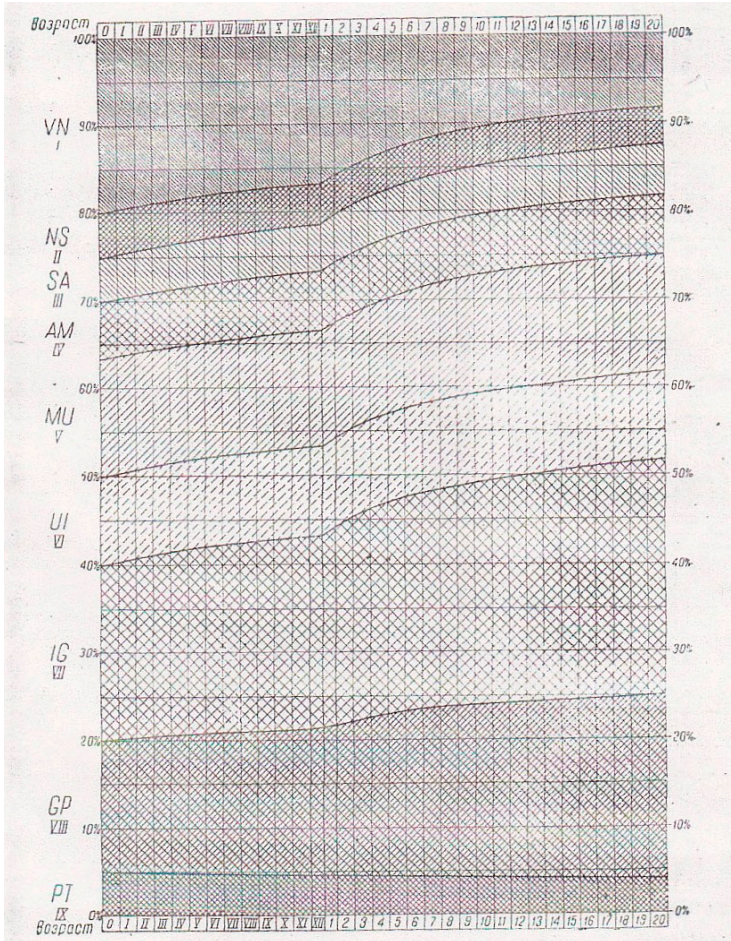


Рис. 50. Схема возрастного нарастания пропорций человеческого тела. От рождения до 1 года (римские цифры обозначают месяцы этого года) и от 1 года до 20 лет (для мальчика высокого роста)

Таблица 3

АНТРОПОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОПОРЦИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЭНДОКРИННЫХ ОТНОШЕНИЙ

Части длины тела					Горизонтальные размеры					Части руки					
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	
8,85	4,21	5,79	6,84	13,66	10	26,14	20,33	4,21	9,5	6,33	14,5	18	14,5	10,5	
8,33	3	4,17	8,33	17,66	7	23,5	22,5	5,5	стандарт	9	7	16	19	14,6	9,2
8	4	5,33	6,22	15,11	5,33	26,66	24	5,2	«мышечный» тип	9,33	7,11	14,5	17	14	9,75
									«дыхательный» тип						
8	4	5,5	5	18	7	22	25	5,5	«пищеварительный» тип	11	7	15,5	16,5	13,75	11
11	3	3	8,5	14	7,5	25	22	6	«мозговой» тип	9	6	14,5	15,4	14,4	8,65
7	4,5	7	7	11,5	10	27	21	5	«астенический» тип	7,5	4,75	14,33	18,5	14,5	11,33
10,3	4,2	5,3	6,9	13,5	9,8	25,4	20,1	4,5	«астенический» тип	9,5	6,32	15	18	14,5	10,5
11,7	4,5	2,8	7,8	13,9	9,5	25,9	19,4	4,5	«пифагоров» тип	10,33	6,7	14,4	19	15,4	11,1
									преждевременное старение						
12,8	6,1	3,3	11,5	13,8	10	18,3	20,2	4	рахит /у взрослого/	11,7	8,1	14,7	20,1	18,1	14,5
11,6	4,5	4,1	7,3	14,6	8,3	25,3	19,8	4,5	остеоартроз	10	6,7	15,6	17,7	16,2	11,8
7,8	4,4	6,7	7,8	15,6	6,7	22,2	24,4	4,4	гипатизм	8,8	6,5	16	19	16	12
13,8	6,4	2,1	7,6	12,8	8,7	25,5	16,7	6,4	акромегалия	11,7	8	16,5	16	10,6	13
9,4	5	2,6	13,8	16,2	8,5	21	19,33	4,2		10,5	8,8	15	18,2	16,1	11,1

									гипофизарно-половая жировая дистрофия	9,7	7	14,5	18	15,2	17,77
11,6	6,3	1,4	10,2	16,5	6,3	23	20	4,7	базедовая болезнь	10,33	7	16,5	18	16	10
10	5	3	10	14	5	22	26	5	микседема и кретинизм	11	8	16	16	25	12
8	4	4	8,8	11,2	4	30,4	25,6	4	дистимизм	8,8	6	14,7	24	16	12
15	8,25	7,25	9	17	15	10,5	14,75	3,25	евнухоизм	9,5	5,85	13	16	13	9
8,85	4,21	5,79	6,84	13,66	10	26,14	20,33	4,21	микромелия	9,5	6,33	14,5	18	14,5	10,5
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	стандарт	X	XI	XII	XIII	XIV	XV

Представление табличных данных в виде линейных диаграмм были даны на рисунке 32. На основании большого практического материала, связанного с клинической семиотикой и дифференциальной диагностикой эндокринных заболеваний каждый из представленных особенностей структуры соматотипа отражает последствие определенных

нарушений эндокринных взаимодействий, которые выражаются в проявлении указанных патологий.

Наблюдаемая вариативность строения структуры тела указывает, что относительно синхронного взаимодействия функциональных систем, обеспечивающих формирование тела человека, встречается гетерохронность в их отношениях, когда одни из них опережают, а другие запаздывают в своем развитии относительно своего паспортного возраста. Это порождает аллометрическое формирование соответствующих частей тела, характерных различному биологическому возрасту, что вызывает в развитии патологические нарушения.

Для того, чтобы установленные патологические изменения выглядели более наглядно они представлены М. Я. Брейтманом в круговой диаграмме (рис. 51).

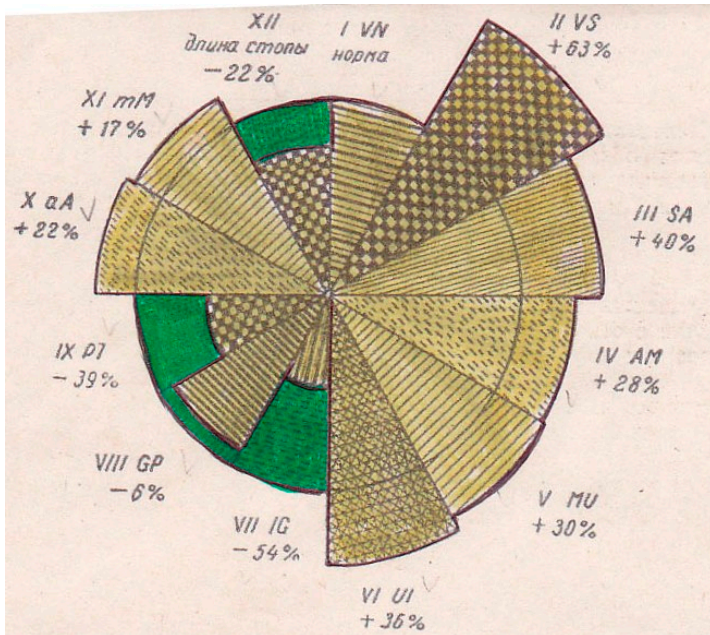


Рис. 51. Микромелия – девочка двух лет;
(Диаграмма звездочка по материалам работы)

Примечание: для практической работы предпочтительно брать радиус круга равным 10 см (100 мм = 100% стандарта). Круг соответствует стандартным пропорциям. В каждом из 12 секторов соответствующая ему дуга описана радиусом, на столько процентов (миллиметров) большим или меньшим, чем радиус круга, на сколько процентов соответственный размер тела больного больше или меньше стандарта данного размера.

Модифицированная круговая диаграмма позволяет еще с большей наглядностью дать количественное выражение наблюдаемых патологических изменений. При этом наблюдается качественная картина структуры протекаемых патологических нарушений, отражающих силу их проявления и разновидность запаздывающих и опережающих формообразующих процессов при сохраняемом порядке ранжированных значений наблюдаемых нарушений.

Любое нарушение этого порядка характеризует проявление другой патологии. Данный метод представления качественной структуры наблюдаемых расстройств, связанных с возникновением гетерохронностью протекаемых процессов, позволяет установить непрерывную картину последовательности развития патологии и пограничные переходы между возникающими патологиями. Такой анализ может быть получен только при использовании модифицированной методики представления наблюдаемых патологических нарушений в формообразовании тела человека через представление их в круговых диаграммах.

Сущность модифицированной круговой диаграммы состоит в том, что наблюдаемые числовые значения измеряемых частей тела размещаются в порядке их рангового следования от минимального значения (отставания от стандарта) до максимального значения (опережения стандарта). При этом минимум и максимум откладываются на одном

радиус-векторе, отражая существующую разницу разрыва в отставании и опережения протекания формообразующих процессов относительно своего паспортного возраста. Остальные наблюдаемые изменения, которые представляются своими радиус-векторами, размещаются так, чтобы их свободный конец при вращении его вокруг оси коснулся логарифмической спирали, которая совершает один полный оборот при своем прохождении от наблюдаемого минимального значения до максимального. Сравнительные характеристики двух круговых диаграмм приведены на рисунке 52.

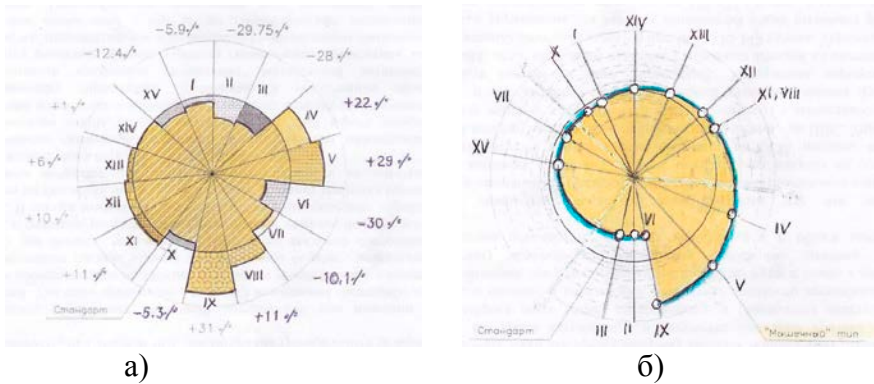


Рис. 52. Антропометрическая структура строения тела человека
Мышечный тип

В спиральном представлении круговой диаграммы (а) изменяющиеся расстояние между минимальным и максимальным значениями отклонений контролируемых показателей характеризует степень проявления наблюдаемой патологии.

Максимальное возможное расстояние между ними указывает на предел устойчивости такого рода морфофункциональных отношений данного соматотипа. Скорость изменения этого расстояния определяет ход развития процесса и может быть прогнозируемой. Одинаковая структура

распределения радиус-векторов в спиральной диаграмме, но в разном участке ее местонахождения в диапазоне «запаздывающего – опережающего» развития влияет только на скорость протекания и развития патологии. При исключении абсолютных величин измеряемых показателей, а введении только их отношений, оценка скорости развития патологии будет приобретать статистический характер поведения.

Рассмотренная методика является наиболее совершенным инструментом в донозологической диагностики исследовании механизмов развития патологий. В оценке физического развития и здоровья обследуемого контингента данная методика позволяет осуществлять исследование самой модели с помощью математического аппарата. Она также открывает различные направленности теоретических исследований, раскрывающих возможности обеспечения обратимости патологических изменений, что является основой восстановительной медицины, а также позволяет расширить число вводимых характеристик для повышения уровня детализации сравниваемых индивидов на предмет их соотнесения к определенному классу качественного распределения наблюдаемого контингента.

Таким образом, для оценки индивидуального физического развития и особенностей его протекания, построение региональной нормы физического развития, а также проведения донозологической диагностики, необходимо заполнение таблицы 4.

Таблица 4

Таблицы индивидуального контроля физического развития, физического состояния и физической подготовленности

		Параметры антропометрических измерений													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
№	Ф.И.О.	№ мед. карты	дата рожд.	Рост	Вес	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	

		Параметры антропометрических измерений										Показатели норм. Тестов								
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	под тяг	прыж. в длин	бег 100м	бег 1000м	метание мяча в цель	метание мяча на дальность	ЧСС						

Примечание: XVI – периметр плечевого пояса

XVII – периметр тазового пояса

4.2. Физическая подготовленность

Физическая подготовленность обследуемого контингента базируется на физическом развитии, которое является морфофункциональной основой определяющей доступные по своей сложности и качественному построению двигательные действия. Естественно, что для каждого возраста физическая подготовленность имеет свои минимально доступные и максимально возможные пределы, которые характерны для границ биологического возраста, соответствующего паспортного возраста. Если речь идет о присущих аномальных проявлениях в физическом развитии, то соответствующая физическая подготовленность таких лиц зависит от индивидуальной структуры конституции соматотипа для каждой из выделенных аномалий и меры их проявления.

Как и при оценке физического развития для оценки физической подготовленности требуется введение стандарта, относительно которого проходит сравнение наблюдаемых результатов. Доступность выполняемой двигательной деятельности определяется степенью проявления двигательных качеств, характерных для каждого соматотипа в соответствующем возрасте. В практике оценки физической подготовленности используется двигательная деятельность, основанная на естественных формах движения тела в каждом возрасте. Такими движениями выступают бег, ходьба, прыжки, метание, плавание, лазание по канату, подтягивание на перекладине и другие формы естественной двигательной деятельности. Необходимое требование, которое должно соблюдаться, заключается в стандартизации используемых двигательных заданий. При выполнении установленных стандартов не ставится задача обязательного достижения каких-либо нормативных требований. Полученные результаты могут начинаться от отказа, как показателя недоступности

выполнения предложенного задания, до достижения максимально доступного результата, который наблюдается в данном возрасте. Такими заданиями могут выступать существующие государственные стандарты для оценки физической подготовленности населения.

Статистическая обработка полученных результатов будет отражать нормы физической подготовленности на текущий период их измерения. Сопоставление полученных результатов с установленным критерием сравнения будет отражать динамику изменения физической подготовленности обследуемого контингента относительно периодов осуществляемого контроля. В оценке физической подготовленности устанавливается величина достигнутого результата и качественное различие в доступности выполнения тестовых заданий. Для необходимости установления различий в физической подготовленности необходимо размерные единицы – килограммы, метры, секунды свести к безразмерным величинам и сопоставлять их преобразованные значения с некоторым введенным стандартом.

На основании полученных данных возможно осуществлять классификацию физической подготовленности обследуемого контингента с установлением возрастных и индивидуальных ее проявлений. Процесс построения оценки физической подготовленности выполняется по полной аналогии построения оценки физического развития. В этом случае круговая спиральная диаграмма дает оценку качественной структуры построения двигательной деятельности и меры соотношения развития физических качеств. Как и в случае оценки физического развития при построении спиральных диаграмм физической подготовленности в ее структуру возможно включать любое дополнительное число тестовых оценок. Данные физической подготовленности вносятся

регулярно в таблицу и представляются параллельно в круговой спиральной диаграмме.

4.3. Физическое состояние

Физическое состояние отражает уровень резистентности (сопротивляемости) организма и представляет интегральный показатель, в который входит текущее состояние физического здоровья, составляющего базовую основу его потенциальных физических возможностей и оперативного физического потенциала, который обеспечивает процесс адаптивного поведения направленного на потребности сохранения равновесного состояния организма в ответ на воздействие окружающей среды. Снижение уровня оперативного потенциала характеризуется развитием состояния утомления.

Его возникновение связано с различными механизмами снижения работоспособности, что зависит от интенсивности выполняемой физической нагрузки. К такого рода механизмов относятся результаты выполняемой деятельности, вызывающее накопление продуктов метаболизма, содержание которых зависит от интенсивности протекаемой работы и во всех случаях приводит к нарушению равновесного состояния внутренней среды организма. Это в свою очередь вызывает защитную реакцию организма, направленную на снижение деятельности, несущей нарушение равновесного состояния.

При максимально доступной интенсивности выполняемой работы основная причина, нарушающая состояние гомеостаза является изменение баланса парциального отношения кислорода и углекислого газа в крови. Эта фаза, вызывающая утомление характеризуется как «удушение». По мере снижения интенсивности работы до уровня субмаксимальной мощности определяющей причиной развития утомления является накопление продуктов метаболизма, которое превосходит возможности функциональных систем осуществляющих их вывод из организма. Эта фаза характеризуется как «засорение». Дальнейшее снижение

интенсивности работы до уровня большой мощности определяющей причиной утомления становится «истощение» энергетического потенциала. Выполнение работы умеренной мощности сопровождается развитием «реакции», которая вызывает защитное локальное торможение соответствующих нервных центров.

Такое разделение причин, вызывающих утомление являются условным. Фактически все они протекают при любом метаболизме, но долевая значимость каждого фактора зависит от интенсивности выполняемой работы. Закономерность связывающую доленое присутствие из отмененных причин развитие утомления от интенсивности выполняемой работы выражается экспериментальной зависимостью. Адаптационные возможности организма неразрывным образом связаны с уровнем физического здоровья, которое составляет базовый потенциал для обеспечения двигательных действий и операционного адаптивного потенциала. Их текущее состояния определяют жизнеспособность целостного организма. В любой сфере деятельности, какой бы характер она не носила, ее процесс протекания осуществляется на определенном наличии потенциального запаса энергии, которая обеспечивает требуемые вариации оперативного адекватного поведения системы колебаниям окружающей среды. Такого рода пульсация, протекаемая относительно общей потенциальной готовности для пребывания в среде отражает оперативное адаптационное регулирование равновесного состояния целостной системы «организм-среда». Совокупность этого процесса характеризуется как физическое состояние.

В целом, оно состоит и из «соматического здоровья» и резервного запаса потенциальной энергии, обеспечивающей норму состояния отношений «организм-среда» в пределах функционального оптимума этой регуляции (односигмального отклонения от математического ожидания и равновесных

отношений). Практически этот процесс пульсации протекает непрерывно и характеризуется силой своего проявления (амплитудой отклонения от текущего равновесного состояния), качественной направленностью и продолжительностью протекания соответствующей ответной реакции (периодом колебания).

Физическое состояние и входящее в его структуру физическое здоровье не имеет четкого определения и достаточно однозначных критериев их оценки. Это естественное явление в оценке многокомпонентных сложных систем. Уровень точности определения зависит от числа рассматриваемых признаков и меры их различимости. Как отмечалось выше этот вопрос решается при использовании специальных признаков пространств с введением в них единой меры оценивания. Качественная характеристика физического здоровья определяется особенностями биологического созревания функциональных систем организма и синхронизацией их взаимодействия. Вариация этих характеристик определяет индивидуальные критерии оценки биологического возраста и характерные для него конституциональные заболевания.

При самых различных вариантах физического развития процесс формирования физического состояния протекает по единым принципам самоорганизации. В основе протекания адаптационных процессов лежит динамический стереотип, обеспечивающий связь объекта со средой его существования. Непрерывное перераспределение потока внутренней среды к наиболее важным в конкретный момент морфофункциональным образованиям определяют динамику нормы отношений. Это приводит к тому, что в местах, где возникает более высокое напряжение и соответственно плотность происходит деформация внутренних свойств, что усиливает проявление соответствующей функции этой структуры. Если

такое взаимодействие не вызывает возбуждение, выходящего за границы сигмального отклонения, то изменения имеют обратимость к исходному состоянию не порождая каких-либо новообразований. В противном случае происходит динамическое преобразование нормы отношений, влекущее десинхронизацию прежних отношений. Если среда остается стабильной, то морфофункциональная структура динамического стереотипа имеет стабильный потенциал, обеспечивающий жизнеспособность сложившихся отношений.

Установленные закономерности динамики поведения «нормы» позволяют принять ее потенциал энергообеспечения как среднюю величину протекающих амплитудных колебаний потенциальной энергии оперативного адаптационного сопровождения. В таком случае в осуществлении регуляции адекватных отношений со средой пребывания из текущего состояния потенциала ожидания или готовности будет происходить пошаговое изменение его величины. В зависимости от меры неожиданности и величины необходимого изменения потенциала готовности величина шага и число их будет различное, но во всех случаях подчиняющееся закону экспоненциальной зависимости. Основными контрольными параметрами динамики поведения являются ее математическое ожидание и закона функционального оптимума.

Процесс разделения физического состояния на оперативный адаптационный потенциал и физическое здоровье (соматическое) можно осуществлять по поведению любой из доступных функциональных систем. Наиболее удобные для наблюдения в этом отношении являются респираторная система, гемоциркуляторные изменения, динамика работы сердечно-сосудистой системы. Их поведение отражает текущее функциональное состояние и связанное с ним пульсовую вариативность.

Пульсовые колебания потенциального запаса текущего состояния, тренд его среднего значения и составляющий вариант перехода от одного состояния в другое при каждом значении наблюдаемого состояния являются строго взаимообусловленными параметрами. Совмещение их систем представления в бинарных декартовых координатах, развернутых относительно друг друга на 45° и имеющих общее начало позволяют получить обобщенную характеристику текущего состояния с установлением его истинной нормы и величины отклонения от нее на текущий момент проводимого контроля. Наличие установленного паспорта динамики проведения индивидуальной нормы физического состояния в последующем позволяет по отдельно взятому измерению вести контроль за текущим состоянием и оценивать возможную допустимость существования предлагаемой физической нагрузки.

Взаимообусловленность динамики отношений функциональных систем определяет необходимость механизма синхронизации их взаимодействия. Основная сущность этого механизма состоит в регуляции частотно-амплитудных отклонений и обеспечении необходимой продолжительности активности функциональных систем. Эти требования определили единую структурно-функциональную организацию функциональных систем, которая заключается в том, что каждая система имеет определенный диапазон жизнеобеспечивающего потенциала своей деятельности. Проявление уровня активности жизнеобеспечивающего потенциала регулируется механизмом оперативного адаптивного процесса синхронизации взаимообусловленных отношений, и упреждения эффекта «биения». Динамика поведения морфофункциональных систем во взаимодействии со средой имеет различную направленность которая проявляется в вариации границ зоны функционального оптимума отношений

и перемещения нормы их состояния. Эти характеристики взаимообусловлены обеспечением удовлетворения текущей потребностью организма.

Так как все они измеряются в одних единицах, то их взаимодействия можно представить в едином признаковом семантическом пространстве с единой мерой сравниваемых характеристик. Это позволяет установить такие показатели их отношений как: постоянство наблюдаемых отношений и постоянство встречаемости этих отношений в совместной взаимообусловленной функциональной деятельности. Постоянство отношений и постоянство встречаемости этих отношений проявляется в том, что любая функциональная система в своей активности имеет определенный уровень напряженности, адекватный уровню необходимого для поддержания равновесного состояния со средой. На фоне этого состояния напряженности осуществляется оперативная адаптивность поведения, что проявляется в определенном диапазоне пошаговой пульсации активности функциональной системы. Диапазон пульсации характеризуется амплитудой колебания в пределах от минимального до максимального сигнала изменения активности работы функциональной системы.

Механизм регуляции амплитуды и частоты шага пульсации имеет отдельные морфофункциональные структуры обеспечения. В зависимости от направленности оперативного адаптивного поведения каждая из границ активности этих структур обеспечения могут увеличиваться или снижаться как необходимая и достаточная реакция на возникающую потребность в регуляции равновесного состояния организма со средой пребывания.

Регулирование пошагового изменения амплитудного и частотного управления процесса оперативной адаптации для всех случаев его проявления можно представить в двухмерном

декартовом пространстве. Это позволяет систематизировать все возможные варианты встречающихся форм проявления качественной характеристик направленности изменения общего потенциала физической жизнеспособности и соответствующей его проявлению потенциала оперативной адаптации. Такого рода упорядоченного представления общего физического состояния в форме соматического здоровья и физического оперативного потенциала позволяет давать качественную и количественную характеристику индивидуального физического здоровья и характера протекания физической работоспособности в соответствующем уровне физической жизнеспособности организма.

Наглядное представление описанного процесса взаимообусловленных отношений дано на рисунке 53.

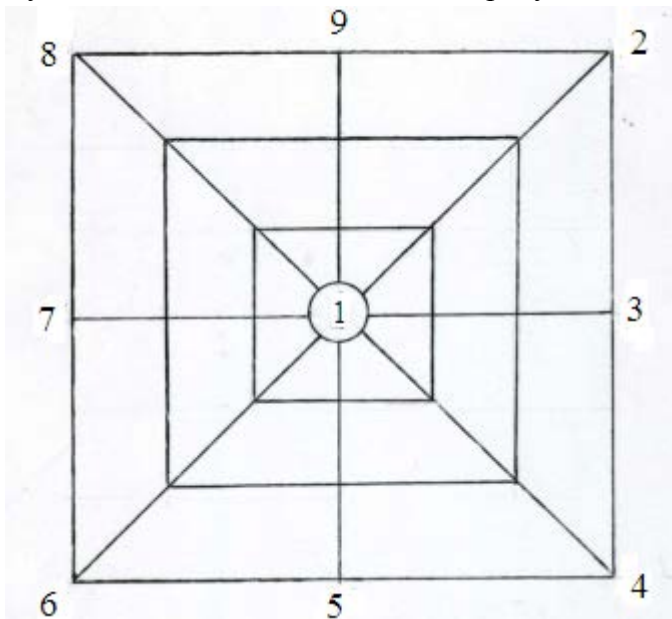


Рис. 53. Поле представления возможных форм проявления физического состояния по его качественным и количественным проявлениям.

Представленное пространство является единым квадратом с плотностью распределения сопоставляемых признаков соответствующему закону нормального распределения. Вся площадь квадрата разделена на три зоны. Точка пересечения координатных осей соответствует состоянию нормы как наиболее устойчивого равновесного состояния взаимообусловленных отношений системы «организм – среда». Расстояние каждой зоны определяется отдаленностью от начала отсчет – точки 1, соответствующей состоянию нормы в одну сигму. Полная длина каждой координатной оси составляет шесть сигм. Точки (9;3) соответствуют максимальным проявлениям используемых показателей оценки характеристик физического состояния. Диаметрально противоположные точки (7;5) соответствуют минимальным проявлениям этих же характеристик. Диагональ квадрата соединяющая точки (6;2) соответствует потенциальным возможностям индивидуального физического состояния. Диагональ соединяющая точки (8;4) соответствует максимальной вариативности пульсации потенциала оперативной адаптационной возможности сохранения равновесного состояния системы «организм – среда» в зоне функционального оптимума. Образованные пересечением координатных осей и диагоналей восемь секторов определяют возможную направленность регуляции оперативного адаптационного поведения в ответ на возникающие колебания среды пребывания организма, что практически является оценкой текущей резистентности организма.

Если относительно каждой координатной системе, которую представляют координатные оси и диагонали нанести координатные сетки выраженные в долях сигм с необходимой точностью измерения контролируемых характеристик, то внесение в эту номограмму текущих эмпирических данных измерений в произвольно собранных состояниях конкретного

индивида образуют зону, в которой обобщенная точка значений одновременно проявляющихся характеристик описывает закономерность, отражающую взаимообусловленность функциональных отношений поведения рассматриваемой функциональной системы. Такой системой может выступать целостный организм. Общая картина такого номограмного отражения отмеченной закономерности представлена на рисунке 54.

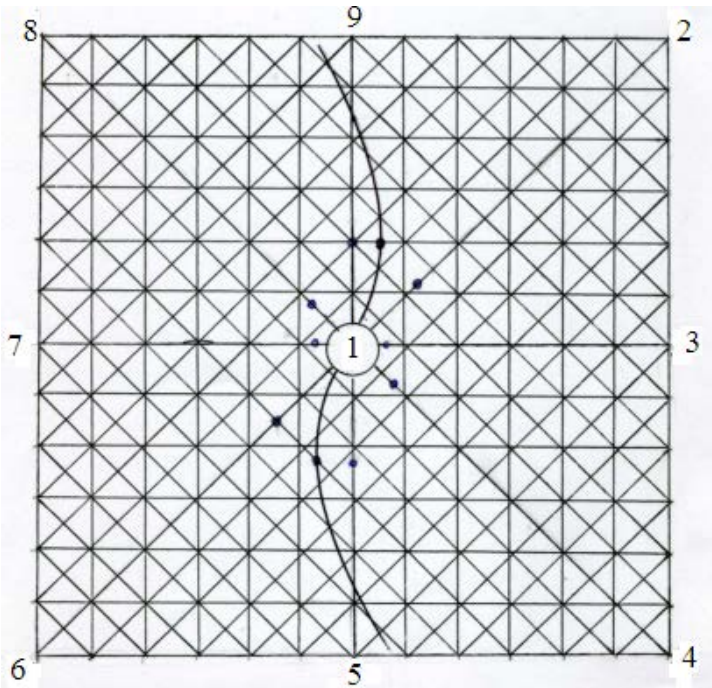


Рис. 54. Номограмма представления обобщенной закономерности взаимообусловленных отношений систем организма полученной на основании эмпирических данных собранных у конкретного индивида в произвольной последовательности

Обозначения на рисунке полностью соответствуют представленному рисунку 54.

Точка 1 соответствует норме состояния. Интегральная кривая отражает общую закономерность взаимодействия систем

организма, отмеченные точки на представленной интегральной кривой и их проекции на координатные оси и диагонали отмечают зону функционального оптимума по каждому из участвующих характеристик оценки физического функционального состояния.

Установленная общая закономерность позволяет по отдельно полученным эмпирическим данным в процессе контроля за текущим состоянием индивида оценивать его потенциальные возможности и доступность выполнения заданной работы.

Построение общей структуры физического функционального состояния по отдельно выборочным текущим состояниям на основании установленной закономерности и представление отношений используемых параметров в безразмерных величинах вскрывают критерии постоянства отношений в каждом состоянии вне зависимости от значений их абсолютных величин. Выделенные особые точки на интегральной кривой и сама кривая является показателем критерия постоянства встречаемости критерия постоянства установленных отношений. На основании этих положений можно делать заключение текущего физического состояния с разделением его на компонент статического потенциала текущего состояния, или уровня физического здоровья и оперативного адаптационного состояния потенциала, или текущего физического состояния. Последнее состояние отражает уровень утомленности организма как показателя временного снижения работоспособности.

Таким образом, осуществляется разделение текущего состояния на общий потенциал жизнеспособности и его пульсации в один шаг при переходе к следующему состоянию, относящемуся к общему состоянию (физическому здоровью). Данные результаты опубликованы впервые.

Заключение

В монографии представлен анализ и обобщение материала на основе использования общих принципов процессов самоорганизации, что позволило обобщить достигнутые успехи в различных областях знаний, накопленные за многие тысячелетия. Единство принципов самоорганизации позволило во многих случаях систематизировать разнообразие терминологии и реконструировать словесные описания Гиппократом телосложений и гуморальных нарушений свойственных им. В излагаемом материале широко используется его графическое представление. Это объясняется тем, что молчаливые знания могут быть выражены графическими символами, но не могут – словами. Различная терминология либо отсутствие определения вообще не могут дать какого-либо образа.

Вторым значимым фактором в осуществлении выполняемых обобщений и понимании единства различных подходов в решении рассматриваемых проблем явилась разработка признаков семантических пространств с введенной в них единой мерой. Принципиально новым результатом в представленном материале явилось установление факта, определяющего причины присутствия в структуре трехмерных семантических пространств с введенной в них единой меры пяти правильных многогранников Пифагора и тринадцати правильных тел Архимеда как устойчивых структурных образований.

В процессе систематизации существующих научных подходов была установлена и широко использовалась определенная совокупность аналитических описаний динамики самоорганизующихся процессов. Их существенная особенность состоит в том, что они сами возникают в результате последовательного усложнения наиболее простого

аналитического выражения, которым выступает уравнение Мальтуса. Обширная направленность обобщенного материала не позволила достаточно глубоко рассмотреть такие важные проблемы как теорию индивидуальной нормы; адаптацию как основу процесса самоорганизации, теорию синхронизации и обобщенности протекаемых морфофункциональных процессов; явление витаукта (*vita* – жизнь и *aucto* – непрерывно увеличиваю, приумножаю), о котором говорил в своих исследованиях В. В. Фролькис. Но все эти подходы нашли свое использование в формировании единой структуры представленного материала.

Рассматривая процесс развития выраженного в морфофункциональном органогенезе и причины возникающего в нем многообразия были выделены основополагающие факторы, на которые систематически обращалось внимание ученых в течении многих столетий. Это рост массы, которая при достижении определенного количества и плотности накопления порождает процесс ее формообразования. Устойчивость и жизнеспособность этих формообразований и составляют основу теории возникновения и развития биологических объектов.

Использование метода математического моделирования, как инструмента исследования процесса формообразования тела в результате его роста позволило формализовать принцип опосредования *результата функциональной деятельности* как системообразующего фактора, что проявляется в соответствующем формообразовании тела как внешнем отображении протекаемых внутренних функциональных процессов.

При наличии определенного числа взаимодействующих элементов с одинаковыми характеристиками своего жизнеобеспечения их количественный рост будет в неограниченной среде обеспечения протекать по

экспоненциальной зависимости, а в полярной системе он может быть отражен логарифмической спиралью.

Если сохранять равновозможные способности взаимодействующих элементов в лимитированной среде пребывания, то скорость их роста изменяет свою закономерность протекания. К коэффициенту преобразования (оператору преобразования) добавляется фактор «выедания» среды, который в первом приближении допускается для всех существующих элементов одинаковым. В этом случае протекаемый рост численности будет иметь логистическую закономерность проявления, которой представляет S-образную кривую или кривую Ферхульста-Перла.

Если допустить, что во всей совокупности однородных элементов существует неодинаковые коэффициенты репродуктивных способностей (скорости репродукции и выедания среды), что является естественным следствием их размещения в ограниченной среде пребывания, то возникают конкурентные отношения за перераспределение обитаемой образовательной среды. В этом случае решающую роль в конкретной борьбе играют отношения коэффициентов репродуктивности, внутреннего ограничения его за счет увеличения своей численности и внешнего ограничения за счет численности другого скопления имеющего различия в этих коэффициентах.

Решение системы уравнений, описывающих изложенную ситуацию при определенном, постоянно сохраняющемся заключении отношения этих коэффициентов порождает устойчивое равновесие таких конкурирующих групп при сохранении определенной численности каждой из них. Если эти коэффициенты имеют некоторую область вариации, то точка равновесного состояния будет иметь некоторую область колебания. Существенную роль в этом процессе, играют отношения в каждой группе среди коэффициентов внутренней и

внешней конкуренции, их вариация порождает с определенной периодичностью увеличенный спрос или предложение, что приводит к описанию этого процесса уравнениями «Вольтера – Лотка» или «Запрос – удовлетворения» определенными условиями устойчивости цикла колебания, которые они описывают.

Если в отношениях, коэффициентов ранее накладывалось условие постоянства отношений, то в колебательном процессе с периодичностью их встречаемости следует необходимость соблюдения коэффициента постоянства их встречаемости.

Первое условие (постоянство отношений) описывается окружностью Аполония, а второе Лемниской. Эти геометрические линии описывают распределение центров устойчивых отношений, порождающих геометрию формообразования взаимодействующих элементов и растущих в своей численности. Последовательные изменения коэффициентов в пределах допустимости их вариации порождают формообразования растущего «организма» (сложной системы, состоящей из органов; орган – совокупность дифференцированного образования по структуре функции и качественного содержания образующих его элементов).

Постоянство коэффициентов встречаемости порождает степенной одночлен, отражающий критерий физического подобия, обеспечивающего получение эквивиального результата при мультипликативном жизнеспособном взаимодействии имеющейся совокупности связанных, взаимообусловленных в своих отношениях элементов. Степенной одночлен отражает критерий подобия произведения качественной характеристики элементов, структурной их организации и функционального проявления, обеспечивающих получение эквивиального конечного результата. Линейное увеличение критерия подобия, выраженного степенным

одночленом возможно только в определенном пределе и при допустимых вариациях его составляющих, требующих изменения, по крайней мере, одной из характеристик – структуры, качества, функции. Любое изменение одной из величин по геометрическому подобию допустимо только при аллометрическом изменении других элементов степенного одночлена, что характеризует физическое подобие.

Вариативность встречаемости различных сочетаний по долевым соотношениям составных компонентов, обеспечивающих жизнеспособные их существование, существенно проявляется именно в сохранении его продолжительности. Существующую мультипликативную организацию систем определяет статистический принцип получения конечного результата, как по проявлению режимов функциональной деятельности, так и по структурной и качественной их характеристике, что формирует как оперативную так и базовую основу организации их устойчивого адаптивного построения. В основе такого протекания вариативности лежат биномиальные или его асимптотическое приближение – закон нормального распределения плотности вероятной встречаемости результата. Это в свою очередь позволяет использовать структурную формообразующую деятельность взаимообусловленных отношений для оценки особенностей протекания обеспечивающих их функциональных процессов, а также их оперативной и базовой продолжительности жизнеспособных взаимодействий.

Совокупность взаимообусловленных структурных образований, возникших в результате роста однотипных элементов и дифференциации их функций, приводимых к ортогенезу, взаимодействуют по принципу «запрос – удовлетворение» или модели «Вольтера – Лотка».

А. Н. Колмогоров в 1926 г. расширил применимость модели «Вольтера – Лотка» от двух взаимодействующих систем

до n , что позволяет использовать данный подход для описания динамики взаимодействия любого количества взаимобусловленных или «связанных» систем, составляющих целостное структурное образование или «автономную» систему, которой выступает организм.

Такой принцип построения взаимоотношения n -взаимобусловленных образований обеспечивает предельный цикл. В этом случае в период активной дифференцированной деятельности каждое структурное образование выступает удовлетворителем результата своей деятельности. При своем восстановлении на весь его период это образование становится потребителем относительно ко всем функционирующим образованиям. Существовая во внутренней среде организма, каждое из структурных образований находится в конкурентных отношениях за ее перераспределение для своего развития. Особенность такого рода отношений состоит в том, что поглощая внутреннюю среду для своего развития, взаимосвязанная структура ограничивает возможность остальных, которые в результате дифференцированной деятельности обеспечивают ее существование поддержанием соответствующих компонентов, необходимых для ее жизнедеятельности.

В зависимости от долевого участия каждого из образований в обеспечении значимых компонентов внутренней среды и коэффициента потребления внутренней среды для выполнения своей функции, определяется формообразованием их структур (количественный состав их репродуцирующихся элементов), что обеспечивает их равновесное отношение и сохраняет жизнеспособность целостной (автономной) системы, представляющей организм. В процессе физиологического созревания и развития организма происходит изменение долевой значимости структурных образований, что приводит к характерным особенностям их формообразования.

Процесс обеспечения производства своего жизненно важного компонента внутренней среды каждым из образований определяется их производительностью как некоторой проточной системы или хемостата, в ряде случаев используется термин проточный культиватор. Для сохранения устойчивого взаимообусловленного совместного отношения структурных образований (органов) в любой автономной системе (организме) в процессе репродуктивности их элементов необходимо, чтобы коэффициент их обновления был равен единице, а отношение долевого распределения использования ими (органами) средового ресурса оставался постоянным (выступал некоторой константой).

Наблюдаемые в определенный момент отношений структурных образований в их взаимообусловленной совместной деятельности выступают как застывшее усреднение, которое создает устоявшуюся статическую основу, относительно которой идет оперативная вариация в соответствии с изменяющимися условиями среды. То есть к постоянной основе «генетической памяти» сохранения статической базы прибавляется оперативная адаптационная вариация, направленная на сохранение жизнеспособности системы.

Коэффициент репродуктивной жизнедеятельности взаимообусловленных структурных образований практически всегда почти равен единице. Фактически он колеблется вокруг этого значения как по амплитуде так и по продолжительности, что порождает периодические колебания, имеющие характер «биения», конечных систематически воспроизводимых периодических колебаний и колебаний, в которых не выделяется постоянная периодичность. Этот эффект возникает в соответствии с законом сложения гармонических колебаний.

Если исходить из того, что устойчивое жизнеспособное состояние организма соблюдается при равновесии,

коэффициент репродуктивности равен единице у всех образующих его структур (органов), что определяется обеспечением их устойчивого состояния и посменной их активностью, то в полярной системе координат их взаимообусловленную структуру графически можно представить в виде окружности с единичным радиусом. Любое оперативное адаптивное отклонение может быть отражено в этом случае как увеличение или уменьшение длины радиуса – вектора, присвоенного конкретному структурному образованию. Это отражает амплитудную вариацию адаптивной активности структурного образования.

При условии, что продолжительность их посменной активности одинаковая, расположение их радиус-векторов будет находиться на одинаковом угловом расстоянии друг от друга, а сам порядок следования может быть установлен произвольным. Если продолжительность активности у каждого структурного образования различная, то это будет отражаться различным угловым расстоянием между последовательностью их включения в активную фазу своей работы. Полный цикл смены их работы для каждого образования остается одинаковым и соответствует одному полному обороту (2π или 360°).

В таком представлении этих взаимоотношений можно говорить об общей скорости протекания обменных взаимодействий (быстро протекающие и медленно протекающие, спринтеры и стайеры). В свою очередь в пределах одного периода занимающего паузу между активностью конкретного структурного образования вариативность каждого из них может изменяться в определенном пределах, но таким образом, чтобы общее время полного цикла было достаточно для возвращения исходного структурного образования в начальное рабочее состояние.

Таким образом, можно отметить, что функциональная активность каждого структурного образования имеет определенную амплитудную и временную вариацию (частотно-амплитудную модуляцию). Это свойство присутствует и в протекании жизнедеятельности любого целостного организма в структуре статистического сравнения их между собой и в отдельном поведении конкретного взятого организма. Интенсивность и продолжительность протекаемой активности имеют функциональную взаимообусловленность «силы – длительности», которая имеет изоморфный и инвариативный принцип своего проявления.

Следует отметить, что постоянство сохранения коэффициента взаимообусловленных структур равного единице и сохранении постоянства отношений внутреннего взаимодействия между ними порождает все возможное многообразие формообразования целостного организма. Дифференциация функциональной деятельности, которая приводит к избыточности образовательной среды позволяет осуществлять пропорциональный рост всех взаимообусловленных структурных образований с заложенными в них внутренними коэффициентами взаимодействия, которые в среднем остаются равными единице, но как отмечалось выше имеют отклоняющие колебания от среднего значения, как по амплитуде, так и по продолжительности.

С измененными амплитудными отклонениями при сохранении постоянства внутри системного отношения могут в результате дифференциации функциональной деятельности проявляться избыточность внутренней среды, что вызывает экспоненциальный рост. В этом случае рост численности составных компонентов протекает по условию закона Мальтуса. Если во взаимоотношениях структурных образований имеются неравнозначные коэффициенты их репродуктивности по численности и скорости образования, то

экспоненциальный рост, при общей избыточности внутренней среды, наблюдаемый в период роста и развития, усиливает отклонения во взаимоотношении структурных образований. Это ограничивает дальнейший рост внутренней среды и развитие одних отстает, а других опережает нормальный процесс взаимообусловленных отношений.

В силу отсутствия компенсации лимита образовательной среды начинаются различного рода расстройства, проявляющиеся как болезни. Фактически в результате изменения коэффициентов распределения среды каждое структурное образование достигает своего уровня организации (развития) и исчерпывает свои компенсаторные возможности как по количеству, качеству так и времени обеспечения. Это приводит к расстройству взаимообусловленности между структурными образованиями, что и является основой проявления различных форм заболеваний.

В процессе развития в период формирования структурных образований при наличии избыточности образовательной среды целостный процесс роста протекает по экспоненциальной зависимости. Будучи представленный в полярной системе координат этот процесс описывает логарифмической спиралью.

Изложенные математические модельные построения процесса динамики взаимообусловленных отклонений опосредования результатов функциональной деятельности как системнообразующего фактора протекает по строго определённым принципам самоорганизации позволяют при наличии современного технического компьютерного и программного обеспечения осуществлять динамическое моделирование процесса самоорганизации формообразования при количественном росте начального «однотипного» элемента. Такого рода моделирование может в первом приближении представить процесс внешнего отображения внутренних

свойств как сущность дифференциации и формообразования сложных самоорганизующихся структур.

Необходимым и достаточным набором математических моделей, которые образуют полное пространство для отражения взаимообусловленных отношений самоорганизующихся адаптационных процессов и может быть использован для последующего более глубокого исследования имеет следующее представление:

**Используемые в исследованиях математические
модельные построения:**

1) $\frac{dn}{dt} = \alpha \cdot n$ – уравнение экспоненты, уравнение

Мальтуса. В условиях неограниченной среды отражает скорость роста численности самовоспроизводящихся элементов. В данном представлении коэффициент репродукции $\alpha = Constant$.

2) $\frac{dn}{dt} = (\alpha - \beta \cdot n) \cdot n$ α – уравнение логистической

кривой.

При замене в уравнении Мальтуса коэффициент $\alpha = Constant$ на функцию $(\alpha - \beta n)$, приводит к тому, что появление нового элемента порождает торможение репродуктивного процесса и уравнение Мальтуса преобразуется в уравнение Ферхульста-Перла или логическую зависимость.

3)
$$\begin{cases} \frac{dn}{dt} = (\alpha - \beta \cdot n - \xi \cdot \bar{n}) \cdot n \\ \frac{d\bar{n}}{dt} = (\gamma - k \cdot n - g \cdot \bar{n}) \cdot \bar{n} \end{cases} \quad \text{– система}$$

конкурирующих отношений. Дальнейшее изменение коэффициента репродуктивности как функции зависящей от численности каких-либо элементов частично поглощающих среду или каким-либо образом препятствующим

репродуктивности первоначальных элементов, возникает конкуренция, в которой возможен случай равновесных отношений.

$$4) \quad \begin{cases} \frac{dx}{dt} = (\varepsilon - \beta \cdot z) x \\ \frac{dz}{dt} = (\gamma \cdot x - \delta) z \end{cases} \quad - \text{ система уравнений}$$

Вольтерра-Лотка. Равновесное состояние конкурирующих образований порождают колебательный процесс, который обладает устойчивым циклом. Практически эта система порождается преобразованием коэффициентов репродуктивности в предшествующей системе уравнений и является последовательным преобразованием уравнения Мальтуса.

$$5) \quad \gamma = \frac{1}{\sqrt{2\pi\delta}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\delta^2}} \quad - \text{ уравнение нормального}$$

распределения лежит в основе статистического принципа организации конечного результата с оценкой долевого участия элементов, обладающих различными свойствами по мере отдаления от основного образования (математического ожидания) с учётом их плотности рассеивания.

6) $K = A^{\lambda} B^{\nu} D \beta$ – уравнение степенного одночлена при расчёте конечного результата при эквивинальном его обеспечении, определяет физическое подобие порождающихся образований и допустимые границы взаимозаменяемости их участия в получении конечного результата.

$$7) \quad z = \gamma_0 \cdot (1 - e^{-Dt}) + z(0) e^{-Dt} \quad - \text{ система проточного}$$

хемостата или культиватора отражает условия протекания репродуктивного процесса самовоспроизводящихся

элементов при условии постоянного потока питательной среды для обеспечения их равновесного состояния в образующей среде их пребывания. В данном случае в предшествующих уравнениях сам элемент является функцией от среды его пребывания, представляющего внутреннее отражение внешней среды окружения в структуре своего построения и выступающего как проточный культиватор.

$$D_o = \mu_m \left(1 - \sqrt{\frac{k_y}{k_y + y_o}} \right)$$

$$D_{кр} = \frac{\mu_m \cdot y_o}{k_y + y_o}$$

$$W = D \cdot X$$

$$W_m = \frac{\mu_m}{\alpha} \left(\sqrt{k_y + y_o} - \sqrt{k_y} \right)^2$$

$$X = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\mu_m y_o - D(k_y + y_o)}{\mu_m - D}$$

Обозначения:

W – производительность хемостата;

W_m – максимальная производительность системы;

D – скорость потока;

D_o – оптимальная скорость потока;

$D_{кр.}$ – критическая скорость потока;

X – концентрация биомассы;

μ_m – максимальная скорость усвоения биомассы;

k_y – конечное насыщение;

y_o – концентрация субстрата на входе;

y – концентрация субстрата на культиваторе;

$\frac{1}{\alpha}$ – коэффициент экономичности;

В свою очередь возникающее формообразование этого процесса является внешним отражением долевого соотношения внутренних взаимообусловленных процессов, определяющих

меру устойчивости отношений возникшего формообразования с внешней средой окружения.

Представленный перечень уравнений позволяет не только объяснить протекающие процессы адаптационного поведения самоорганизующего процесса, но и наблюдать его реальное развитие при использовании компьютерного моделирования взаимодействия описанных уравнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрес Пьер Ключи к экологии / Пьер Агрес. – Л. : «гидрометсоиздат», 1982. – 98 с.
2. Ажиппо А. Ю. Определение биологического возраста в различные периоды онтогенеза человека / А. Ю. Ажиппо, Я. И. Пугач, В. А. Друзь, Я. В. Жерновникова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 4(48). – С. 7–14.
3. Баблюянец А. Молекулы динамики и жизнь / А. Баблюянец. – М. : Мир, 1990. – 374 с.
4. Багиенов Л. Б. Принципы редуционизма и проблема взаимоотношения физики и биологии (в кн. «Биология и современное научное познани») / Л. Б. Багиенов. – М. : Наука, 1980. – С. 176–188.
5. Баевский Р. М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 236 с.
6. Бальсевич В. К. Очерки по возрастной кинезиологии человека В. К. Бальсевич. – М. : «Советский спорт», 2009. – 220 с.
7. Беков Д. Б. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / Д. Б. Беков. – К. : «Здоровье», 1988 – 224 с.
8. Белоусова Т. П. Коррекция позвоночника / Т. П. Белоусова. – Запорожье : Медицина, 1996. – 348 с.
9. Берже М. Геометрия / М. Берже. – М. : Мир, 1984. – т.1. – С. 38–44, 479–504.
10. Бериштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности / Н. А. Берштейн – М. : Медгид, 1966. – 349 с.

11. Бирюков А. А. Лечебный массаж / А. А. Бирюков. – М. : Советский спорт, 2000. – 100 с.
12. Блэкит Р. З. Морфометрический анализ. Теоретическая и математическая биология / Р. З. Блэкит. – М. : Мир, 1968. – С. 247–274.
13. Бражник А. Л. Здоровый позвоночник: [практическое руководство] / А. Л. Бражник. – Харьков: ФЛП Дудукчан И. М., 2010. – 184 с.
14. Брегг П. Программа по оздоровлению позвоночника / П. Брегг. – М. : Ритм, 1992. – 176 с.
15. Брейтман М. Я. Введение в изучение о пропорциях и конституциях человеческого тела. Основы координированного генетического способа антропометри [для антропологов, врачей, педагогов и художников] / Я. М. Брейтман. – Лен. педолог. инт. Шестькова, 1924. – 92 с.
16. Брейтман М. Я. Клиническая семиотика и дифференциальная диагностика эндокринных заболеваний / М. Я. Брейтман. – Л. : Медгиз, 1949. – 568 с.
17. Брейтман М. Я. Таблицы для клинической антропометрии / М. Я. Брейтман. – Ленинград : «П. П. Сойкин», 1926. – 82 с.
18. Бур'янова О. А. Травматологія і ортопедія: [посібник для практичних занять] / О. А. Бур'янова. – К. : Книга плюс, 2006. – 135 с.
19. Бурлачук Л. Ф. Словарь справочник по психологической диагностике / Л. Ф. Бурлачук, С. М. Морозов. – Киев : «Думка», 1989. – С. 162–163.
20. В. В. Фролькис Физиологические механизмы старения : [монография] / В. В. Фролькис. – Ленинград : «Наука», 1982. – 228 с.
21. В. В. Фролькис Экспериментальные пути продления жизни / В. В. Фролькис, Х. К. Мурадян. – Ленинград : «Наука», 1988. – 248 с.

22. Вайнруб Е. М. Гигиена обучения и воспитания детей с нарушением осанки и больных сколиозом / Е. М. Вайнруб, А. С. Волощук. – Киев : Здоров'я, 1988. – 136 с.

23. Ван Ли Хуа Организация управления и внедрения государственных стандартов физической подготовленности студентов в ВУЗ: дис. кандидата наук по физ. восп. : 24.00.02 / Ван Ли Хуа. – Харьков, 2011. – 200 с.

24. Васюра А. С. Трехмерная коррекция идиопатического сколиоза инструментарием COTREL – DUBOUSSET И YARRINGTON. Сравнительная оценка методом компьютерной оптической топографии / А. С. Васюра // Конференция молодых ученых «Новое в решении актуальных проблем травматологии и ортопедии». – Москва, 2000. – 120 с.

25. Вейль Г. Симметрия / Г. Вейль. – М. : «Наука», 1968. – 101 с.

26. Велитченко В. К. Физкультура для ослабленных детей: [метод. пособие] / В. К. Велитченко. – М. : ТЕРА-СПОРТ, 2003. – 336 с.

27. Воложин А. И. Адаптация и компенсация – университетский биологический механизм приспособления / А. И. Воложин, Ю. К. Субботин. – М. : «Медицина», 1987. – 176 с.

28. Вольтера В. Математическая теория борьбы за существование / В. Вольтера. – М. : «Наука», 1976. – 286 с.

29. Воронов А. А. Устойчивость управляемость наблюдаемость / А. А. Воронов. – М. : Наука, 1979. – С. 223–248.

30. Гаврилов Л. А. Биология продолжительности жизни / Л. А. Гаврилов, Н. С. Гаврилова. – М. : «Наука», 1991. – 280 с.

31. Гикка М. Эстетика пропорций в природе и искусстве / М. Гикка – М. : «Всесоюзная Академия архитектуры», 1936. – 310 с.

32. Гильберт Д. Наглядная геометрия / Д. Гильберт, С. Кон-Фосен. – М. : Наука, 1981. – С. 40–101.

33. Головченко Ю. И. Обзор современных представлений об эндотелиальной дисфункции / Ю. И. Головченко, М. А. Трещинский. – Киев : Национальная медицинская академия им. П.Л. Шупика кафедра неврологии, 2013. – №1 – С. 1–14.

34. Горбань А. Н. Идеи оптимальности и естественный отбор / А. Н. Горбань, Р. Г. Хлобопрос – М. : «Наука», 1988 – С. 19–65.

35. Горелик Г. Е. Почему пространство трехмерное / Г. Е. Горелик. – М. : «Наука», 1982. – 168 с.

36. Горизонтов П. Д. Гомеостаз / П. Д. Горизонтов. – М. : «Медицина», 1981. – 576 с.

37. Гребова Л. П. Лечебная физическая культура при нарушениях опорно-двигательного аппарата у детей и подростков: [учеб. пособие] / Л. П. Гребова. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 176 с.

38. Джон Г. Дивайн Программа действия при повышенном артериальном давлении / Джон Г. Дивайн. – Киев : Олимпийская литература, 2009. – 160 с.

39. Дразин Н. М. Основы эндоеринологии / Н. М. Дразин, М. Ф. Мерезинский. – Минск : «Беларусь», 1967. – 480 с.

40. Друз В. А. Анализ общих принципов функциональных отношений систем организма в динамике: дис. д.б.н. / В. А. Друз. – К. : АНУССР инст. Кибернетики, – 290 с.

41. Друзь В. А. Основные критерии оценки физического развития и биологического возраста школьников средних классов, осуществляющие дифференцированный подход в процессе физического воспитания / В. А. Друзь, С. С. Пяти-соцкая, Я. В. Жерновникова // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2013. – №3. – С. 81–85.

42. Дьяченко В. Ф. основные понятия вычислительной математики / В. Ф. Дьяченко. – М. : «Наука», 1979 – 120 с.

43. Ефимов Ю. И. Экологическое мышление (В кн. «Теории эволюции и мировоззрение») / Ю. И. Ефимов, И. К. Лисеев, В. И. Стрельченко. – С. 282–303.

44. Жерновникова Я. Определение биологического возраста учащихся 5-7 классов как метод оценки физического состояния занимающихся физической культурой / Я. Жерновникова // Молода Спортівна наука України. – 2013. – Т.2. – С. 47–51.

45. Жофруа-Сент-Илер Общая и частная история анатомии телосложения / Жофруа-Сент-Илер. – Париж, 1836. – 382 с.

46. Завадовский М. Противоречивое взаимодействие между органами / М. Завадовский. – М. : Изд-во МГУ, 1941. – 80 с.

47. Зациорский В. М. Спортивная метрология / В. М. Зациорский. – М. : «Физк. и спорт», 1982. – С. 10–14.

48. Индивидуальная анатомическая изменчивость органов, систем и формы тела человека / под ред проф. Д. Б. Бекова. – Киев : «Здоровья», 1988. – 224 с.

49. Индивидуальные особенности физического развития и наступления биологической зрелости морфофункциональных структур организма / [Ажиппо А. Ю., Друзь В. А., Дорофеева Т. И. и др.] // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2015. – № 6 (50). – С. 11–19.

50. Казьмин А. И. Сколиоз / А. И. Казьмин. – М. : Медицина, 1985. – 272 с.

51. Каптелин А. Ф. Гидрокинезотерапия в ортопедии и травматологии / А. Ф. Каптелин. – М. : Медицина, 1986. – С. 46–112, 122–126.

52. Кашуба В. А. Биомеханика осанки / В. А. Кашуба. – Киев : Олимпийская литература, 2003. – 280 с.

53. Клебанович М. М. Массаж при болях в спине и сколиозах / М. М. Клебанович. – Питер : СПб, 2010. – 176 с.

54. Климов Е. А. Индивидуальный стиль деятельности в зависимости от типологических свойств нервной системы / Е. А. Климов. – Казань, 1989 – 288 с.

55. Ключник И. И. Ваш остеохондроз / И. И. Ключник. – Харьков, 1995. – 148 с.
56. Кованцова М. І. Математична хрестоматія / М. І. Кованцова. – Київ : «Радянська школа», 1970. – 384 с.
57. Кон И. И. Основные принципы консервативного лечения сколиоза. (В кн. «Сколиоз») / И. И. Кон. – М., 1972. – С. 44–52.
58. Корж А. А. Диагностика и консервативное лечение заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы / А. А. Корж, В. Н. Коваленко, Н. А. Корж. – Х. : Основа, 1998.
59. Короленко А. А. Философские проблемы теории нормы в биологии и медицине / А. А. Короленко, В. П. Петленко. – М. : «Медицина», 1977. – С. 5–6.
60. Котельников Г. П. Травматология и ортопедия: [учебник] / Г. П. Котельников, С. П. Мирасов, В. Ф. Мирошниченко. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. – 400 с.
61. Котешева И. А. Лечение и профилактика нарушений осанки: [рекомендации специалиста] / И. А. Котешева. – М. : ЭКСМО, 2002. – 208 с.
62. Кофман. А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман. – М. : «Радиосвязь», 1982. – 432 с.
63. Красикова И. С. Воспитание правильной осанки / И. С. Красикова. – СПб. : КОРОНАпринт, 2003. – 176 с.
64. Курдыбайло С. Ф. Лечебная физическая культура в реабилитации детей с дефектами конечностей / С. Ф. Курдыбайло, Г. В. Герасимова, С. П. Павлова. – СПб.: СПбМАПО, 2007. – 312 с.
65. Лебег А. Об измерении величин / А. Лебег. – М., 1960.
66. Левмтин К. Геометрическая рапсодия / К. Левмтин. – М., 1976.
67. Левченко И. Ю. Технологии обучения и воспитания детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата: [учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений] / И. Ю. Левченко,

О. Г. Приходько. – М. : Издательский центр «Академия», 2001. – 192 с.

68. Лесгафт П. Ф. Сборник педагогических сочинений / П. Ф. Лесгафт. – М. : «Физкультура и спорт», 1951. – 444 с.

69. Ловейко И. Д. Лечебная физическая культура при дефектах осанки, сколиозах и плоскостопии / И. Д. Ловейко – Л. : «Медицина», 1982. – 144 с.

70. Мажуга П. М. Проблема биологии человека / П. М. Мажуга, Е. Н. Харисанфова. – Киев : «Наукова думна», 1980. – 290 с.

71. Малая Л. Т. Эндотелиальная дисфункция при патологии сердечно-сосудистой системы / Л. Т. Малая, А. Н. Корж, Л. Б. Балковая. – Х. : Торсинг, 2000. – 432 с.

72. Математические рукописи. – М. : «Полит. издат.», 1968.

73. Методы современной биометрии / [ред. Н. А. Плохинский] – М. : изд. Московского университета, 1978. – 207 с.

74. Михайловский М. В. Оперативное лечение сколиотической болезни / М. В. Михайловский, М. А. Садовой. – Новосибирск: Издательство НГУ, 1993. – 191 с.

75. Мітько О. В. Фізична реабілітація при кіфотичній поставі [методичні рекомендації] / О. В. Мітько, В. С. Полковник-Маркова. – Харків : ХДАФК, 2011. – 56 с.

76. Мовшович И. А. Рентгенодиагностика и принципы лечения сколиоза / И. А. Мовшович, И. А. Риц. – М. : «Медицина», 1986. – 391 с.

77. Мусалатова Х. А. Травматология и ортопедия / Х. А. Мусалатова, Г. С. Юмашева. – М. : Медицина, 1995. – 564 с.

78. Мятіга О. М. Фізична реабілітація в ортопедії: [навчальний посібник] / О. М. Мятіга. – Х. : СПДФЛ Бровін А. В., 2013. – 132 с.

79. М'ятига О. М. Фізична реабілітація при порушеннях постави, сколіозах та плоскостопості : [метод. реком.] / О. М. М'ятига. – Харків, 1998. – 36 с.

80. Новиков В. В. Трехмерная коррекция идиопатического сколиоза инструментарием COTREL – DUDOUSSET И HARRINGTON / В. В. Новиков, М. В. Михайловский // VII съезд травматологов – ортопедов России. – Новосибирск, 2002. – 159 с.

81. Олекса А. П. Ортопедія / А. П. Олекса. – Тернопіль: ТДМУ, 2006. – 528 с.

82. Павловский О. М. Биологический возраст человека / О. М. Павловский. – М. : изд. Московского университета, 1987. – 280 с.

83. Панасюк Г. В. Наследственная обусловленность соматотипа и ее реализация в онтогенезе / Г. В. Панасюк, С. И. Изаак. // Международ. конгрессы по интегральной антропологии. – СПб. : 2002. – С. 35–39.

84. Панчев И. Эндокринно обменная диагностика / И. Панчев. Изд. медицина и физкультура, 1962. – 500 с.

85. Пешкова О. В. Физическая реабилитация при нарушениях осанки и плоскостопии: [учебное пособие] / О. В. Пешкова, Е. Н. М'ятыга, Е. В. Бисмак. – Харьков, 2012. – 124 с.

86. Подригало Л. В. Донозологические состояния у детей, подростков и молодежи : диагностика, прогноз и гигиеническая корреляция / Л. В. Подригало, Г. Н. Даниленко. – Киев : «Генеза», 2014. – 200 с.

87. Полесья Г. В. Лечебное плавание при нарушениях осанки и сколиозе у детей / Г. В. Полесья, Г. Г. Петренко. – К. : Здоров'я, 1980. – 143 с.

88. Поляков Г. И. Проблемы происхождения рефлекторных механизмов мозга / Г. И. Поляков. – М. : «Медицина», 1964. – 444 с.

89. Поляков С. Д. Мониторинг и коррекция здоровья школьников: [метод. пособие] / С. Д. Поляков, С. В. Хрущев. – М. : Арис-пресс, 2006. – 96 с.

90. Проблемы оздоровительной физической культуры на данном этапе преобразования системы физического воспитания / [Ажиппо А. Ю., Артемьева Г. П., Бурень Н. В.] // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2016. – № 1 (51). – С. 7–14.

91. Прозоровский В. П. Избранные лекции по ортопедии и травматологии / В. П. Прозоровский. – Х. : Прапор, 2007. – 336 с.

92. Пулькин С. П. Вычислительная математика / С. П. Пулькин. – М. : «Просвещение», 1974. – 239 с.

93. Пыжевская О. П. Некоторые аспекты психологического состояния и самооценки пациентов со сколиозом, находящихся на лечении в специализированной школе – интернате / О. П. Пыжевская, Н. М. Орехова // Материалы международного симпозиума «Адаптация различных систем организма при сколиотической деформации позвоночника. Методы лечения». – М., 2003. – С. 90 – 93.

94. Радченко В. А. Практикум по стабилизации грудного и поясничного отделов позвоночника / В. А. Радченко, Н. А. Корж. – Х. : Прапор, 2004. – 158 с.

1. Рауберъ А. Анатомия человека / А. Рауберъ. – СПб. : 1902. – 986 с.

95. Рашевский Н. Некоторые медицинские аспекты математической биологии / Н. Рашевский. – М. : «Медицина», 1966. – 244 с.

96. Рокицкий П. Ф. Специфика современного этапа развития биологии / П. Ф. Рокицкий. – М. : «Наука», 1980 – С. 7 – 21.

97. Рост животных / [ред. С. Я. Капланский, М. С. Мидкевич, Б. П. Токин] – Москва-Ленинград : государственное

издательство биологической и медицинской литературы, 1935. – 368 с.

98. Савелов А. А. Плоские кривые физ. мат. лит. / А. А. Савелов. – М., 1960. – С. 202–211.

99. Самсонкин В. Н. Моделирование в самоорганизующихся системах / В. Н. Самсонкин, В. А. Друзь, Е. С. Федорович. – Д. : Заславский, 2010. – 104 с.

100. Саркесов Д. С. Очерки по структурным основам гомеостаза / Д. С. Саркесов – М. : Медицина, 1977. – 351 с.

101. Сепп Е. К. История развития нервной системы позвоночных / Е. К. Сепп. – М. : Медгиз, 1959. – 428 с.

102. Ситко Л. Л. Нарушения осанки и сколиоз у детей / Л. Л. Ситко. – Омск, 1996. – 231 с.

103. Скляренко Є. Т. Травматологія і ортопедія: [підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації] / Є. Т. Скляренко.– К. : Здоров'я, 2005. – С. 252–259.

104. Смирнов Н. В. Курс теории вероятности и математической статистики для технических приложений / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. – М. : «Наука», 1965. – 512 с.

105. Сопов И. А. Неспецифические механизмы адаптации человека / И. А. Сопов, В. С. Новиков. – Ленинград : «Наука», 1984. – 146 с.

106. 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.

107. Тюхтин В. С. Понятие структуры и организации, относительной организованности и сложности биосистем / В. С. Тюхтин. – С. 188–205.

108. Тяпин А. Н. Мониторинг физического здоровья детей и учащихся в образовательных учреждениях г. Москвы; состояние и проблемы организации / А. Н. Тяпин, Ю. П. Пузырь, С. И. Изаак. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Физическая культура и спорт как один из факторов национальной безопасности в условиях Северного Кавказа». – Нальчик, 2004. – С.104–107.

109. Фенетика популяций / [ред. А. Б. Яблоков] – М. : «Наука», 1982. – 296 с.

110. Филатов Н. Ф. Семантика и диагностика детских болезней / Н. Ф. Филатов. – М. : «Медгид», 1949. – 586 с.

111. Фищенко В. Я. Консервативное лечение сколиоза / В. Я. Фищенко, В. А. Уляшенко, Н. Н. Вовк. – К. : УНІТІ-Атлант, 1994. – 187 с.

112. Фролькис В. В. Старение и биологические возможности организма / В. В. Фролькис. – М. : «Наука», 1975. – 272 с.

113. Хакен Г. Синергетика иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах / Г. Хакен. – М. : «Мир», 1985. – 423 с.

114. Халемского Г. А. Физическое воспитание детей со сколиозом и нарушением осанки / Г. А. Халемского. – М. : Изд-во НЦЭНАС, 2002. – 80 с.

115. Хочачка П. Стратегия биохимической адаптации / П. Хочачка, Дж. Сомеро. – М. : Мир, 1971 – 398 с.

116. Хьюзмоллер Д. Расслоение пространства / Д. Хьюзмоллер. – М. : «Мир», 1970. – С. 54–71.

117. Чаклин В. Д. Сколиозы и кифозы / В. Д. Чаклин, Е. А. Абальмасова. – М. : Просвещение, 1973. – С. 8–16, 44–152.

118. Человек. Медикобиологические данные. Доклад рабочей группы комитета II ККРЗ по условному человеку. (перевод с англ. Ю. Д. Парфенова). – М. : «Медицина», 1977. – 496 с.

119. Чечельницкая С. М. Нарушения осанки у детей / С. М. Чечельницкая. – Ростов н/Д : Феникс, 2009. – 286 с.

120. Чжоу Цзунхуа Путь к прорицанию / Чжоу Цзунхуа, Даои-цзуна. – К. : «София», 1996 – 368 с.

121. Швец В. В. Эффективность хирургической коррекции и стабилизации сколиотической деформации при различных операциях с применением дистрактора Харрингтона с боковой тягой / В. В. Швец. – М., 1997. – 514 с.

122. Шмидт-Ниельсен К. Размеры животных: почему они так важны? / К. Шмидт-Ниельсен. – М. : «Мир», 1987. – 260 с.

123. Шустов С. Б. Функциональная и топическая диагностика в эндокринологии / С. Б. Шустов, Ю. Ш. Хсимов, Г. Е. Труфанов. – СПб. : «Эйбои», 2010 – 296 с.

124. Экхольм Э. Окружающая среда и организм / Э. Экхольм. – М. : «Прогресс», 1980. – 234 с.

125. Эским И. А. Основы физиологии эндокринных желез / И. А. Эским. – М. : «Высшая школа», 1968 – 296 с.

126. Яблоков А. В. Эволюционное учение / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. М. : «Высшая школа», 1989. – 326 с.

127. Ягер Р. Р. Нечёткие множества и теория возможностей, последние достижения / Р. Р. Ягер. – М. : «Радио и связь». 1986. – 408 с.

128. Coxeter H.S.M. Regular Polytopes – Methuen 1968 p. 13

129. Duhaime M. School screening for scoliosis. Presented to the Quebec Scoliosis Society / [M. Duhaime, J. Archambault, Montreal, B. Poitras]. – June, 1976.

130. Fejes – TOTH L Regular Figures – Peragamon 1969, p.120–121.

131. Hirata K. The evaluating method of physique and physical fitness and its practical application. 1968, 240 с.

132. Kane W.J. A new challenge in scoliosis care (editorial) / W.J. Kane // J.Bone Jt. Surg. – 1982. – V. 64-A. – P. 479–480.

133. Perdriolle R. Thoracic idiopathic scoliosis curve evolution and prognosis / R. Perdriolle, J. Vidal // Spine. – 1985. – V. 10, №9. – P. 785–791.

134. Sevastik J.A. The thoracospinal concept of the etiopathogenesis of idiopathic scoliosis // State of the Art Reviews. Spine: Etiology of Adolescent Idiopathic Scoliosis / [Eds. R.G. Burwell, P.H. Dangerfield, T.G. Lowe, J.Y. Margulies]. – Hanley & Belfus Inc., 2000. – P. 391 – 400.

135. Shands A.R. Jr. Incidence of scoliosis in state of Delaware. Study of 50000 minifilms of chest made during survey for tuberculosis / A.R. Shands Jr., H.B. Eisberg // J. Bone Jt. Surg. – 1955. – V. 79-A. – P. 1243.

136. Skogland L.B. The incidence of scoliosis in Northern Norway. A preliminary report / L.B. Skogland, A.A. Miller // Acta Orthop. Scand. – 1978. – V. 49. – P. 635.

137. Spinal deformities and competitive sport / Z.B. Milinkovic, M.S. Filipovich, V. Basara [et al.] // Eur. Spine J. – 2000. – V. 9, №4. – P. 294.

Монография

Авторы:

Ажиппо Александр Юрьевич
Шестерова Людмила Егоровна
Друзь Валерий Анатольевич
Дорофеева Татьяна Ивановна
Пугач Ярославна Игоревна
Пятисоцкая Светлана Сергеевна
Жерновникова Яна Викторовна

Онтология теории конституциональной диагностики физического развития и индивидуальных особенностей проявления биологического возраста

Подписано в печать 26.12.2016
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. лист. 16,5. Уч. изд. лист. 14,98.
Тираж 300

Отпечатано в типографии «Радуга»
ФЛП Олейникова Ю.В.
г. Харьков, ул. Рождественская, 29-а, оф. 3-29
Тел.: (057) 7-529-729, (057) 764-63-54

Свидетельство о регистрации :
Серия ХК, №163 выдано 20.12.2005 г.