

УДК 37

DOI: 10.34670/AR.2020.58.49.049

Процесс подготовки спортсменов как динамический сложноорганизованный системный объект (система) управления

Кривенцов Алексей Леонтьевич

Кандидат педагогических наук, доцент,
профессор кафедры теории и методики физической культуры и спорта,
Московская государственная академия физической культуры,
140033, Российская Федерация, Малаховка, ул. Шоссейная, 33;
e-mail: krivih45@mail. ru

Аннотация

Статья выполнена в рамках разрабатываемой концепции модельно-целевого подхода к построению процесса подготовки квалифицированных спортсменов. *Цель* работы сводилась к оценке развития теории спорта и перспектив структурно-функционального подхода к исследованию процесса подготовки спортсменов как динамического системного объекта и определению его возможностей в создании педагогических технологий.

Автор рассматривает генезис, раскрывает вопросы трансформирования теории и методики в усложняющихся условиях сопряжения основных компонентов (структур) подготовки спортсменов во взаимосвязи с внешними факторами, обеспечивающими успешность спортивной деятельности.

Перспектива дальнейшего развития теории спорта и педагогических технологий непременно связана с условием, подготовки квалифицированных спортсменов должна рассматриваться как системный объект. Методология его изучения характеризуется системным единством операций теоретического, технологического и конструктивного моделирования процессов, происходящих в рамках олимпийского цикла тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов.

В свете разрабатываемой концепции структурно-функциональный анализ может быть востребован как основной метод исследования процесса подготовки как динамической управляемой системы. Вместе с тем метод сопряжён с довольно строгим целеполаганием и последовательной реализацией важных задач развития теории и технологии проектирования целевых программ и управления процессом их реализации.

Для изучения совокупности факторов, детерминирующих функциональное многообразие процесса подготовки, в исследовании применялись принципы и возможности структурно-функционального и комплексного подходов.

Для цитирования в научных исследованиях

Кривенцов А.Л. Процесс подготовки спортсменов как динамический сложноорганизованный системный объект (система) управления // Педагогический журнал. 2020. Т. 10. № 2А. С. 391-410. DOI: 10.34670/AR.2020.58.49.049

Ключевые слова

Система, структура, компоненты, связи и отношения, спортивная подготовка, деятельность, управляющая, управляемая, подсистема, иерархичность целостность, функциональность.

Введение

Спорт высших достижений – это профессиональная деятельность одарённого человека, удовлетворяющая его материальные и социальные потребности. Целевая функция чётко определена и направлена на демонстрацию максимально возможных результатов в усложнённых условиях острого противоборства. А профессиональная деятельность находит общественное признание. При этом на каждом последующем отрезке достижение цели усложняется. Поэтому проблематика развития теории спорта и технологии управления процессом многолетней подготовки весьма сложна и требует постоянного внимания исследователей.

Среди учёных и практиков возникли дискуссии относительно стратегии развития теории и построения процесса подготовки, прежде всего, в макроциклах и 4-х летних олимпийских циклах. Острая полемика принципиального характера разгорелась по вопросам генезиса, структуры, величины и направленности педагогических воздействий (нагрузок) и закономерностей развития профессионально важных качеств (ПВК) и способностей, реализующих целевую функцию. На практике, превалирующей оказалась «биологизированная» точка зрения, в основе которой лежат принципы максимальных нагрузок в рамках теории биологической адаптации к разнохарактерным воздействиям, без должного учёта особенностей психофизического развития в онтогенезе и индивидуальных адаптационных возможностей индивидуальности.

По их мнению, динамика уровня развития ПВК и способностей спортсменов обеспечивается за счёт интенсификации учебно-тренировочной и соревновательной деятельности, ориентированной на достижение предельных возможностей ведущих функциональных систем (ФС), ответственных за адаптацию и развитие. Поддержание должного уровня работоспособности не редко достигается посредством допинговой стимуляции. То и другое вызывает запредельное расходование функциональных резервов и психомоторного потенциала организма, неадекватных потребностям соревновательного результата.

В целом концепция не придала импульс в развитии теории и методики, а привела к потере лидирующих позиций по многим видам спорта, о чём свидетельствует устойчивая тенденция к снижению результатов, демонстрируемых спортсменами на ответственных международных соревнованиях. И не могла не привести к опасным тенденциям развития рисков для здоровья спортсменов, к деформации морально-этических правил поведения участников спортивной деятельности.

Противоречия во многом обусловлены тем: *во-первых*, проблематика ограничивалась решением преимущественно технологических задач, без должного теоретического обоснования. Качественные педагогические технологии, как важная составляющая системы подготовки, производятся в результате симбиоза эмпирической и теоретической деятельности – дающие целостное представление о генезисе, структуре и механизмах развития процесса подготовки в целом и педагогических технологий в частности. *Во –вторых*, организация

процесса подготовки спортсменов, построение тренировочных программ и управление процессом их реализации всё ещё формулируются на основе аналитического подхода в русле традиционной теории спортивной тренировки, *В –третьих*, противоречиями между имеющимися и потребными знаниями о корректных в теоретическом и технологическом измерениях режимов функционирования системы в усложняющихся условиях тренировочной и соревновательной деятельности; *В-четвёртых*, нельзя не отметить некорректность интерпретации применительно к изучению предметной сферы спорта указанных выше теорий и закономерностей системных исследований. Эклектичное применение закономерностей психофизического развития человека в онтогенезе, своеобразная трактовка теории адаптации ФС организма к разнохарактерным нагрузкам. Это приводит к разбалансированности и нарушению целостности системы, к противоречиям в объяснении, интерпретации и толковании законов и принципов теории и построения процесса подготовки спортсменов.

Научный поиск в последнее десятилетие характеризуется бурным развитием разных направлений научных знаний, способных оказать влияние на развитие как собственно общей теории спорта, так и повышение качества процесса подготовки спортсменов. Отдельные результаты, полученные на основе системных исследований в других областях знания, положительным образом сказались на расширении её предметной области.

В результате возникли разные концепции, модели и направления совершенствования системы подготовки спортсменов. На передний план выдвинулась проблематика модельно-целевого подхода к построению процесса подготовки квалифицированных спортсменов. Его особенность характеризуется системным единством операций концептуального, проектировочного и технологического моделирования процессов в структурах многолетней и годичной подготовки спортсменов. Подход сопряжён с довольно строгой целевой направленностью и последовательной реализацией цели. Это потребовало расширения, конкретизации и частичной перестройке знаний и практической деятельности по важным вопросам процесса подготовки.

Методология исследования проблематики спорта обогатилась за счёт включения в её содержание теоретических положений и подходов - кибернетики, теории функциональных систем, теории деятельности и способностей, современной теории адаптации, структурно-функционального, модельно-целевого подходов и другие.

Проблематика развития теории спорта, организации, педагогических технологий проектирования целевых программ и управления процессом их реализации с использованием, указанных выше теорий и подходов, неоднократно становилась предметом научных исследований и обсуждений.

Однако существенная часть накопленного за последние годы научного материала с применением принципов организации, структурно-функционального и комплексного подходов, осталась невостребованной. Все это убедительно свидетельствует в пользу проведения дополнительных изысканий по обозначенной теме. Важным является рассмотрение вопросов истории возрождения и последующего развития теории подготовки спортсменов.

Изучение вопроса о генезисе системы подготовки показало, что на первых этапах своего становления, начиная с древнегреческих времён, основное внимание уделялось исследованию сущности спортивной тренировки, её структуры и закономерностей развития двигательных возможностей атлета. Знания базировались на обобщении эмпирического опыта. В дальнейшем исследование системы на достаточно длительный исторический период по известным причинам существенно замедлилось.

С возрождением современных Олимпийских игр возникла насущная потребность в интенсификации развития теории и совершенствовании системы спортивной тренировки на новых принципах аналитико-синтетического подхода. Конкуренция в спорте вызвала необходимость комплексного осмысления и обобщения полученных многообразных практических фактов и научных знаний, накопленных к этому времени. В результате возникло *направление* к исследованию её предметной области, как фундаментальной части подготовки спортсменов. В 60-х годах на этой основе была разработана теория спортивной тренировки, получившая закономерное творческое развитие в теории периодизации, специальных принципах построения тренировочного процесса и развития важных качеств и способностей спортсменов, проявляющихся в спортивных действиях в усложняющихся условиях сопряжения основных сторон интегральной подготовленности. Накопленный материал определил развитие нового *направления* исследования её предметной области с использованием комплексного подхода. Центральным моментом его является – осмысление и устранение накопившихся противоречий результатов эмпирических и теоретических знаний. Продуктивное развитие теории спортивной тренировки позволило создать основу для формирования спортивной подготовки как сложного динамического системного объекта, объединяющего внутреннюю структуру собственно спортивной деятельности, тренировочного процесса и внешние факторы, дополняющие и усиливающие процесс подготовки спортсменов.

Углублённому рассмотрению подверглись проблемы периодизации многолетней подготовки спортсменов и построения макроструктуры. Усложнение структуры периодизации, вызвали необходимость изучения вопросов организации и управления в системе подготовки, закономерностей динамики уровня развития основных сторон интегральной подготовленности, её структуры и функций, отбора и спортивной ориентации, обоснованию влияния внешних факторов, повышающих успешность тренировочной и соревновательной деятельности. Методология своим содержанием стала опираться на огромный массив знания смежных дисциплин – биологических, биомеханических, психологических, теории адаптации, принципов организации систем, теории функциональных систем и других. Вплоть до начала 90-х годов совершенствование системы подготовки осуществлялось преимущественно в русле разработки теории спортивной тренировки, как стержневой части подготовки спортсменов. Важным её моментом оказалось обеспечение единства двух тенденций развития системы: интеграции и углублённой дифференциации теории и опыта практики. Обогащаются концептуальная и технологическая составляющие, разрабатываются альтернативные модели построения спортивной подготовки, уточняются закономерности взаимодействия компонентов системы, направленные на улучшение организации, контроля и управления тренировочным процессом.

Вместе с тем исследования не охватывают в должной мере своим содержанием важные компоненты знаний – теории спортивных соревнований и соревновательной деятельности, с её сложной структурой и так называемые внутренировочные и внесоревновательные факторы, их функции, взаимосвязь и меру влияния на её успешность.

Такой подход, конечно же, обеспечивает углублённое исследование основных компонентов подготовки, однако страдает односторонностью, своеобразием интерпретации и эклектикой использования теорий смежных наук. Вне поля зрения специалистов остаются вопросы взаимосвязи основных компонентов системы с внешними факторами, не входящими непосредственно в содержание спортивной тренировки, которые оказывают значительное влияние на её организацию и содержание.

Противоречия между нагрузками и индивидуальными адаптационными возможностями спортсмена, между модельными характеристиками подготовленности и соревновательной деятельностью снимаются в процессе подготовки по мере роста спортивного мастерства средствами и методами, находящимися в единстве со структурными образованиями системы подготовки спортсмена. Эффективные преобразования накопленных резервов организма в процессе долговременной трансформации в высокий спортивный результат возможен при изучении системы подготовки с разных сторон, при различных «срезах» учете характерных для нее связей, особенностей ее классификации и функционирования.

В 90-х – 2000 г. существенно замедлилось развитие теории и технологии, произошёл разрыв звеньев в структуре многолетней периодизации тренировочного процесса, возникли серьёзные разногласия специалистов разного профиля, возникли серьёзные противоречия по вопросам технологии построения тренировочного процесса, контроля и принятия решений. Это не могла не сказаться на выступлении наших спортсменов на международных соревнованиях, включая ЧМ и Олимпийские игры.

Негативная тенденция побудила учёных и практиков к переосмыслению результатов эмпирического и теоретического знания, базирующегося на аналитико-синтетическом подходе. Недостатком этих подходов является использование отдельных положений организации системных исследований и теории адаптации к экстремальным воздействиям внешней среды, частных концепций и закономерностей систематизации. Многие специалисты, видя ограниченность предметной области спортивной тренировки, пытались внедрить в её теорию и методологию знания из смежных дисциплин, но как оказалось, на деле этого сделать было невозможно. Несовместимость принятого в те годы методологического подхода к исследованию предметной области спорта не позволило этого сделать всесторонне и корректно.

Уместно отметить, что многие специалисты, рассматривая проблемы теории и педагогических технологий, исходили из принципов психофизического единства, органического единства природного и социального не только как общего, а и конкретного принципа. Принципы вызвали необходимость комплексного изучения объектов, процессов. Пришло осознание того, что узловым моментом исследований должна стать система спортивной деятельности и подготовка к ней. Их особенность заключается в диалектической связи содержания спортивной деятельности и интегральной подготовленности, строгой направленности на формирование оптимальной структуры соревновательной деятельности, обеспечивающей результативность и качественное своеобразие её освоение.

Последние 15 лет активной всё активной разрабатываются это *направление*, создаются разные модели, концепции построения тренировочного процесса и соревновательной деятельности, теоретические и практические аспекты развития ПВК и способностей. Расширилась сфера изучения вопросов организации, информации и управления процессом спортивной деятельности и подготовки к ней. Сложилась современные представления о теории периодизации, макроструктуре подготовки, системе спортивных соревнований и соревновательной деятельности, спортивном отборе внешних факторах, усиливающих тренировочную и соревновательную деятельность. Проблематика развития этого направления становится предметом научных исследований, результаты получили концептуальное освещение в работах

Открылись новые возможности использования комплексного, системного подхода и его разновидностей к исследованию проблематики теории спорта и технологии спортивной подготовки. Появился запрос на необходимость формирования более широкой системы знаний,

в которых структура соревнований и соревновательной деятельности, структура спортивной тренировки, совокупность внешних факторов были бы объединены в единое целое. Развитие теории, организации и технологии построения процесса подготовки спортсменов рассматривается как динамический сложноорганизованный системный объект. Вопросы системного подхода к исследованию неоднократно становятся предметом научных исследований и обсуждений. Концептуальное, конструктивное и технологическое освещение соответствующие гипотезы и темы получили в трудах.

Однако системного единства операций теоретического, организационного и технологического моделирования процессов, в полной мере, достичь не удалось. Так как, достижение возможно лишь на широком использовании и умелой интерпретации научных знаний интегративных смежных дисциплин - биологии, биомеханики, психологии, педагогики, кибернетики, теории функциональных систем, рассматривая объекты с применением возможностей системного подхода в аспекте теории деятельности.

Некорректное использование закономерностей адаптации к нагрузкам и развития, своеобразная интерпретация основных положений выше названных теорий и подходов, приводит к разочарованию, необоснованной критике их использования, к серьёзным противоречиям принципиального характера. Например, между нагрузками и индивидуальными адаптационными возможностями организма, между модельными характеристиками подготовленности и соревновательной деятельности, и другим. Эффективность преобразования, накопленных резервов организма в процессе долговременной трансформации в высокий спортивный результат, возможен при изучении системы подготовки с разных сторон, при различных «срезах», учете характерных для нее связей, особенностей классификаций и функционирования.

Специалисты в области теории и методологии системных исследований считают, противоречия можно устранить при условии рассмотрения объектов в их целостности, взаимосвязи структуры и субординации, целесообразности и эффективности функционирования. Как отмечают Л. П. Матвеев, В. Н. Платонов - добиться системного единства операций теоретического, организационного и технологического характера возможно лишь на основе правильного использования знаний интегративных дисциплин с углублённой их дифференциацией.

В этом контексте процесс подготовки спортсмена представляется значительное более емкое как по глубине, так и по содержанию категория, имеющая широкие системные связи и отношения. Успешность функционирования системы обеспечивается совокупностью общекультурных и профессиональных компетенций, законов и закономерностей, взаимодействием организационных, информационных и управленческих решений. Не вникая в философские аспекты формирования теоретического знания, лишь отметим, что историческое развитие теории и технологии подготовки должно носить междисциплинарный характер, вбирая в себя огромный массив эмпирического и теоретического знания, накопленного в рамках разных дисциплин и научных подходов. Одним из таких, мы полагаем, может быть использован структурно-функциональный подход к исследованию сложных динамических управляемых систем, основанный на теории функциональных систем в аспекте теории деятельности. В этом ключе проведены лонгитюдинальные комплексные исследования с применением структурно-функционального подходов в аспекте теории деятельности. Главной целью авторы считали изучение генезиса спортивной деятельности и специальных способностей, их структуры и механизмов развития. Установлено, что структура деятельности аналогична структуре

специальных способностей. Специальные способности можно определить, как свойства функциональных систем, реализующие функциональные, сенсорные, моторные, психические и когнитивные функции, проявляющиеся в успешности и качественном своеобразии реализации деятельности. Результаты расширили предметную область изучения спортивной деятельности и специальных способностей. К настоящему моменту процесс многолетней подготовки представляется как динамический целостный объект, органично объединяющий - соревновательную деятельность, спортивную тренировку, внутренировочные и внесоревновательные факторы, повышающие эффективность подготовки. Однако изучению связи и отношений, между компонентами внутренней и внешней структурной упорядоченности системы подготовки, роли и места функционирования каждого компонента, элементов целостного объекта уделяется крайне мало внимания. В большинстве случаев исследования всё ещё направлены на решение преимущественно технологических задач без должного теоретического обоснования в русле аналитико-синтетического и подхода. В последнее время внимание исследователей привлекает проблематика модельно - целевого подхода к построению спортивной подготовки, вопросы неоднократно становились предметом научных исследований и обсуждений. Особенность его заключается в единстве взаимодействия теоретического, (концептуального) проектировочного и технологического моделирования процессов, развёртывающихся в пространственно-временном континууме годичных и четырёхлетних олимпийских циклов.

Крайне важно правильно выделить системные основания, т. е. материальный субстрат, структуру, механизмы взаимодействия между отдельными компонентами, которые лежат в основе успешного функционирования системы.

Надёжной концептуальной основой для «стыковки» указанных выше вопросов является структурно - функциональный подход, основанный на теории функциональных систем П. К. Анохина, получивший закономерное творческое развитие в принципах системного «квантования» поведения и моделирования деятельности.

Главной своей целью автор считал рассмотрение генезиса, структуры, оценке развития теории спорта и перспектив структурно-функционального подхода к исследованию процесса подготовки спортсменов как динамического системного объекта.

Задачи: 1. Изучить генезис структурно-функционального (системного) подхода к исследованию теории подготовки спортсменов как динамического системного объекта и раскрыть его возможности в решении теоретических, конструктивных и технологических задач. 2. Установить характерные свойства компонентов системы, типы связей и особенности функционирования в процессе подготовки спортсменов.

Связь исследования с научными программами и планами. НИР осуществлялась в соответствии со сводным планом НИОКР департамента науки, инновационной политики и образования министерства спорта Российской Федерации, по направлению № 02. 02. 11 «Совершенствование системы подготовки спортсменов».

Основная часть

Процесс многолетней подготовки спортсменов - динамическая организация, представляющая собой как система с чётко обозначенными функциями её структур, компонентов, имеющая свои особенности архитектуры, специфические условия существования. Исходя из представлений П. К. Анохина, К. В. Судакова, В. Н. Садовского, любая система имеет

принципиально однотипную организацию, несмотря на качественные различия и специфику, включает универсальные для разных систем узловые механизмы. Принципиально одинаковая организация ФС позволяет говорить об их изоморфизме.

Следовательно, в качестве теоретической модели процесса подготовки спортсменов должна служить функциональная система, в которой системообразующую функцию несёт в себе конечный результат. Модель системы подготовки в усложнённых условиях сопряжения взаимодействует с внешней средой и проявляется внутренней и внешней сторонами. *Внутренняя* сторона системы, это собственно спортивная (профессиональная) деятельность одарённого человека, удовлетворяющая его материальные и социальные потребности. При этом её цель чётко определена и направлена на достижение максимально возможных результатов, а деятельность спортсмена получает должное общественное признание. В этом контексте внутренняя сторона системы сопряжена со строгой целесообразностью тренировочной и соревновательной деятельности, ориентированной на последовательную реализацию цели. *Внешняя* сторона – обеспечить условия для овладения профессией.

Цель сводится к созданию структурно-функциональной модели построения педагогических технологий и управления процессом их реализации в рамках больших циклов тренировочной и соревновательной деятельности спортсменов. с включением в её содержание совокупности внешних факторов, оказывающих влияние на успешность профессиональной деятельности.

Результативность спортивной деятельности определяется, прежде всего, отлаженностью и согласованностью взаимодействия субъект-объект-субъектных связей, последовательностью реализации задач в структурных образованиях системы многолетней подготовки. Исходной предпосылкой к повышению её эффективности и надёжности является видение всего процесса подготовки как системного управляемого объекта. Процесс подготовки осуществляется на основе проектирования целевых программ и управления процессом их реализации в различных структурах многолетней и годичной подготовки. Непосредственное управление процессом осуществляет тренер-преподаватель (субъект управления). Именно его управленческие решения обеспечивают динамичное повышение уровня интегральной подготовленности, спортивных результатов, к конечному итогу, достижение высшего спортивного мастерства. Целевая программа подготовки, которую реализует тренер, является (управляющей подсистемой), а информация, идущая по каналу прямой «связи» и адресована спортсмену (управляемая подсистема), воздействуя на его сознание, спортсмен выполняет соответствующее задание. Тренер не может управлять сознанием, он управляет его действиями и через канал обратной «связи», оценивает качество этого действия. Анализ и сопоставление исходной, фактической и прогнозируемой информации, идущей по каналам обратной «связи» с объектов управления, дают основания для разработки качественной программы тренировочного процесса, исходных моделей подготовленности и соревновательной деятельности. Кроме того, полученная информация в рамках текущего и этапного контроля используется для коррекции педагогических воздействий. Таким образом, процесс имеет вид замкнутого цикла.

В целом управление процессом подготовки спортсмена следует рассматривать как обособленные «субъект-объектные» связи и отношения в системе управления. С одной стороны, действия тренера рассматривается как управляющая подсистемы, с другой – действия субъекта и подсистема педагогических воздействий - управляемая подсистема (рис. 1). Подсистемы имеют свои характерные для нее качества. Их тесное, долгосрочное взаимодействие и взаимовлияние позволяют создать систему с новыми свойствами и возможностями, обеспечивающими спортсмена готовностью побеждать на соревнованиях.

Учитывая, что каждая подсистема процесса подготовки при анализе рассматривается как самостоятельная система, со всеми характерными свойствами, их будем называть, при определённых условиях, как систему низшего порядка. Таким образом, управляющая и управляемая системы являются естественными, органичными и саморегулирующимися.

Целевая программа спортивной подготовки разрабатывается тренером (группой) является системой управляющих воздействий. Она представляет собой идеальный теоретический, информационный, организационный, процессуальный и результативный конструкт, в котором отражены: целевая установка, комплекс целесообразных задач, технологии их реализации в пространственно-временном континууме спортивной деятельности, функционирующих на основе субъект-объект-субъектных диалектически обоснованных связей

По существу – это и есть идеальная модель, которая оценивается результатом мыслительной деятельности тренера и результативной деятельности ученика (ов), названа она может быть концептуальной программой (искусственной системой). Полноценное функционирование целостной системы подготовки спортсмена, эффективное взаимодействие управляющей, концептуальной и управляемой подсистем обеспечивается двумя типами связей. *Первый* – информация (сведения), поступающие от управляющей к управляемой системе, т. е. движение информации осуществляется по каналам прямой «связи». Движение информации прямой связи – это команды, приказы указания, объяснения и другие, определяющие величину и направленность нагрузки, способы её выполнения, вид, содержание и режимы необходимой деятельности. *Второй* – движение информации по каналам обратной «связи», т. е. сведения, поступающие от объекта (ов) к субъекту управления. Движение информации по каналам прямой и обратной «связи» позволяет создать замкнутую, динамическую систему и получить всесторонние, объективные сведения о состоянии объектов управления. Объективную и достаточно полную информацию можно получить на основе комплексного контроля и оценки динамики состояния объектов управления. Количественная оценка осуществляется на основе тестирования результатов соревновательной деятельности (первый объект управления), ПВК и их структур, характеризующих интегральную подготовленность (ИП) спортсмена (второй объект управления). Эффективность соревновательной деятельности, уровень интегральной подготовленности, какую «цену заплатил» спортсмен, производится в сопоставлении с выполненной нагрузкой (третий объект управления). Таким образом формируется «кольцо» управления), обеспечивающая надёжное взаимодействие между компонентами целостной системы.

Процесс подготовки спортсменов представляет собой сложную динамическую систему, состоящую из трёх диалектически связанных блоков (подсистем). Каждая подсистема включает в себя иерархию компонентов со своей структурой. При этом каждый компонент, его структура, элементы строго выполняют присущие им функции, имеют свое специфическое назначение. (см. рисунок 1).

Но это не аддитивный процесс, функции выполняют свою миссию не сами по себе, а в усложнённых условиях их сопряжения, консолидировано в направлении вектора: доминирующий мотив – действие – цель, т. е. ориентированы на достижение конечной цели, выраженной в параметрах результата (Рис. 1).

Работа каждого компонента, блока и системы в целом, обеспечивается на основе саморегуляции и внешнего управления. *Саморегуляция* – принцип динамической организации функциональных систем различного уровня. Её особенности, заключаются в том, что отклонение результата действия (деятельности) спортсмена от уровня, обозначенного

доминирующим мотивом и целью, является стимулом к мобилизации необходимых элементов, компонентов системы для обеспечения заданного результата. *Внешнее управление* обуславливается строгим руководством базовыми принципами организации и построения спортивной подготовки. Собственно управление тренировочным процессом осуществляется на основе законов психофизического развития в онтогенезе, современной теории адаптации и выполнения условий и принципов кибернетики. На сегодняшний день предложенная концептуальная система подготовки спортсменов всесторонне достаточно не изучена. Например, спортивная деятельность как динамическая система, находится на начальной стадии научного осмысления. Тем более, её предметная область на подвергалась изучению с позиции методологии структурно-функционального подхода.



Рисунок 1. Структурно – функциональная модель управления процессом подготовки

Предметная деятельность, в теории и практике спорта принято говорить о спортивной деятельности. как феномен профессиональной деятельности спортсмена, проявляется двумя сторонами – результативной и процессуальной. Первая сторона, это собственно соревновательная деятельность вторая - тренировочная –Основная функция тренировочной деятельности заключается в развитии профессионально важных качеств и способностей в процессе многолетней подготовки спортсмена, по существу – направлена на формирование оптимальной структуры интегральной подготовленности. рассматривается подсистема соревнований и соревновательной деятельности рассматривается как основа и

системообразующий фактор системы подготовки спортсмена.

Информация, полученная по каналам обратной «связи», о результате СД, уровне основных сторон ИП: функциональной, технико-тактической, психической, когнитивной, тренировочной нагрузке, анализируется, классифицируется, и на её основе создаются прогностические модели. Анализ соответствующих источников информации, опрос спортсменов и собственные исследования показывают, что решение проблемы повышения функциональных возможностей, создание моторного потенциала и способности его реализации во многом обеспечивается за счёт интенсификации учебно-тренировочной и соревновательной деятельности, направленной на достижение предельных возможностей различных функциональных систем организма спортсмена. В том числе, это достигается посредством допинговой стимуляции для повышения высокой работоспособности атлетов. То и другое вызывает запредельное расходование функциональных резервов и психомоторного потенциала организма, порой неадекватных потребностям соревновательного результата. Такие модели являются основанием для технологии проектирования целевых программ и алгоритма управления процессом их реализации в годичном цикле подготовки. Совершенно очевидно, процесс подготовки квалифицированных спортсменов является многокомпонентной управляемой динамической системой, в которой спортивный результат играет в ней главную роль.

Система спортивной тренировки является основной формой подготовки спортсменов. Образования её позволяют определять структуру и содержание тренировочного процесса, распределять нагрузку в различных структурных образованиях, начиная от тренировочного задания до целевой программы многолетней подготовки спортсмена.

Научные факты показывают, что построение спортивной тренировки зависит от факторов как эндогенного характера – генетически обусловленной предрасположенности индивидуальности к определенному виду спортивной деятельности, так и экзогенного, включающего основные компоненты системы подготовки, их особенности и связи.

Особая роль отводится организации тренировочного процесса. корректное применение принципов организации, дополняет и усиливает эффект воздействия нагрузок. Создаёт необходимые условия для оптимального использования педагогических технологий проектирования целевых программ и управления процессом их реализации. При этом обеспечивается строгая индивидуальная направленность на формирование оптимальной структуры ИП. Кроме того, учитывается генетическая предрасположенность к тому или иному виду спортивной деятельности, его мотивация, характер, воля, эмоциональная адекватность, уровень когнитивных способностей и другие свойства личности. (Рис. 2). С каждым годом становится все сложнее обеспечивать динамичный рост спортивных достижений за счет построения достаточно качественных тренировочных программ и эффективной реализации с использованием лишь традиционных средств и способов их реализации. И здесь важно отметить, что наблюдается четкая тенденция существенного повышения роли и значимости факторов, стимулирующих и усиливающих педагогические воздействия, способствующих повышению специальной работоспособности и эффективности спортивной деятельности. (Рис. 2).

Одной из причин такого смещения акцентов в системе подготовки спортсмена является политизация спортивных успехов и коммерциализация занятий спортом. Это приводит к существенному расширению и активизации круга организаций, участвующих в процессе подготовки спортсменов, а именно: частных компаний, коммерческих организаций, научных учреждений, промышленных предприятий, государственных органов.

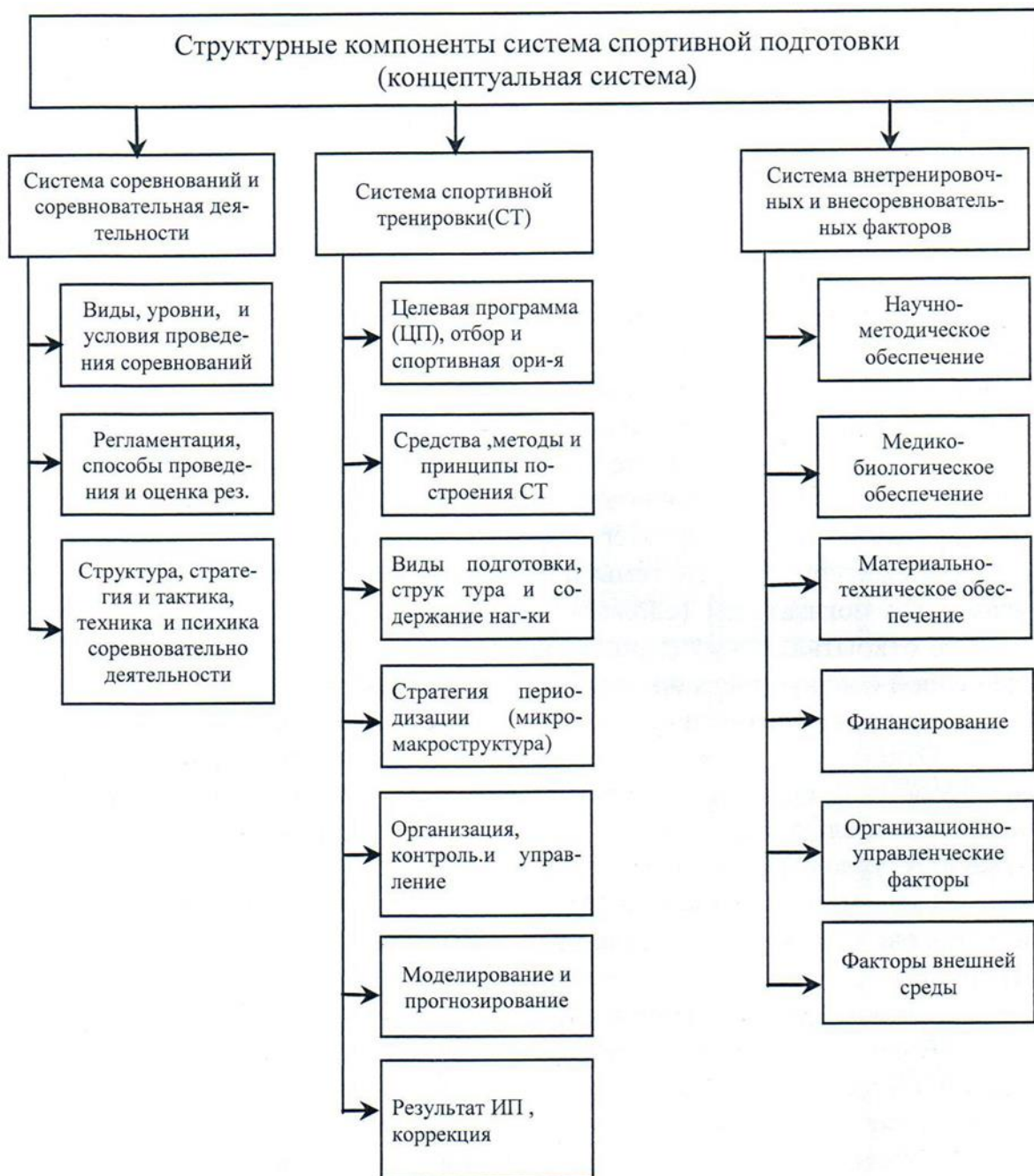


Рисунок 2 - Структура основных компонентов системы подготовки, их особенности и связи

При этом данные организации не столько интересуются проблемами подготовки спортсмена, сколько их усилия направлены на совершенствование технологии изготовления инвентаря, оборудования, условий соревновательной деятельности, спортивного питания, фармакологического обеспечения. В свою очередь передовые разработки технологического плана требуют пересмотра и переосмысления роли и значимости отдельных элементов системы и системы подготовки спортсменов в целом.

Другая причина повышения значимости вышеуказанной системы связана с использованием в системе спортивной тренировки неспецифических средств тренировки

(многофункциональных тренажеров, приспособлений, барокамер, криобань, тренировки в усложненных или облегченных условиях - в воде, на различных высотах, при различной влажности и др.). Экспериментальная проверка новых технологий, с использованием нетрадиционных средств подготовки, показала с вою эффективность.

Анализируя целостную систему подготовки спортсменов (Рис. 1, 2) и научные публикации, следует отметить, что система подготовки - сложная и динамическая система и, в силу воздействия на нее множества сбивающих факторов, достижение цели, рекордного результата, победы на соревнованиях носят вероятностный характер. Для того чтобы повысить вероятность достижения высокого результата одним из самых эффективных направлений является выбор правильного методологического подхода к организации подготовки спортсменов. Такой методологической основой является системный подход, позволяющий рассматривать процесс подготовки как системный с объект. Исходя из вышеизложенного, можно утвердительно сказать, что система подготовки спортсмена должна строиться на интегративных началах. В основе построения должна быть использована информация в единстве прямой и обратной связи, о взаимодействии структурных компонентов системы спортивной подготовки с мерой выраженности и чёткой направленности срочных, отставленных, долговременных и остаточных адаптационных реакций ведущих функциональных систем (ФС) организма спортсмена - органичной подсистемы в системе подготовки.

Трансформация накопленных резервов ФС организма, ответственных за адаптацию, и их приспособление к постоянно возрастающим нагрузкам, осуществляется путём накопления энергетических и пластических ресурсов, в результате организм спортсмена способен выполнять работу на более высоком уровне. Этот феномен долговременной адаптации трансформируется в высокий спортивный.

Следовательно, получение полезного результата можно добиться при учете всех компонентов системы подготовки спортсмена, характерных особенностей ее функционирования, связей и отношений, характерных данной системе (Рис. 3).

Характеристика системы подготовки спортсмена, на основе выше указанных показателей (сложности и динамичности), следует отметить, что это открытая, искусственная кибернетическая система, представляющая собой совокупность органической связи: тренер - спортсмен - концептуальная система спортивной подготовки (Рис. 2, 3).

Открытость данной системы определяется тем, что ее функционирование тесно связано с окружающей средой, т. к. тренировочная и соревновательная деятельность осуществляются преимущественно в открытых естественных условиях с учётом степени влияния в них совокупности факторов. Система подготовки спортсмена, несмотря на то, что она создается органичной системой-тренером для совершенствования биологической системы спортсмена, способного достичь высоких результатов, является целенаправленной и искусственной системой.

В связи с тем, что исследуемая система является сложной, динамической системой, содержит управляющую и управляемую подсистемы, функционирует на основе обмена информацией через каналы прямой и обратной «связи». Данная система функционирует на основе принципов саморегуляции и внешнего управления, такая система может быть названа кибернетической.

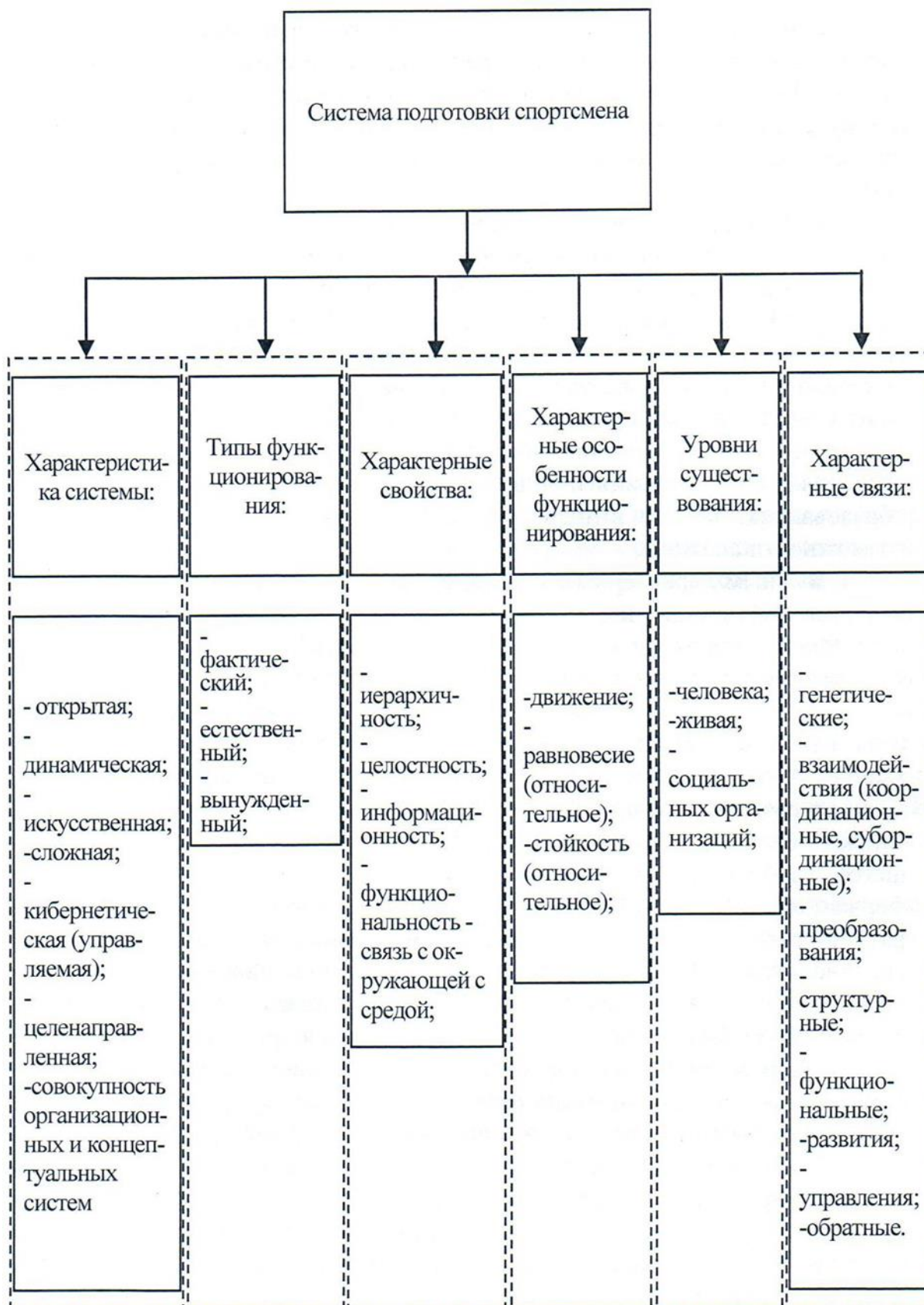


Рисунок 3 - Характерные свойства, отношения и уровни функционирования факторов в системе подготовки спортсменов

Вне всякого сомнения, что подобной архитектонике свойственна динамическая система подготовки спортсменов, обладающей следующими свойствами: целостности, упорядоченности её компонентов (структурности), функциональности, иерархичности, информативности, связи с окружающей средой (Рис. 3) Структурность системы определяется тем, что характеристики, описание системы осуществляется через обновление ее базовых структурных единиц. Под понятием структурной единицы системы подразумеваются структурные образования - элементы, которые определённым образом упорядочены и объединены по конкретным, характерным для них признакам.

Иерархичность представляется в виде межструктурных отношений в системе, которые характеризуются последовательностью, упорядоченностью и организованностью взаимодействия между элементами по вертикали. Целостность системы определяется тем, что свойства целого не складываются из свойств ее отдельных структурных образований (компонентов, элементов), а их свойства при многозначной взаимосвязи и взаимодействии дают целостной теме новые свойства и качества. Таким образом, система как целостность приобретает новые свойства, новые качественные характеристики, не содержащиеся в отдельных, образующих ее структурных образованиях. Новые интегративные свойства существенно расширяют возможности системы.

Важным характерным свойством системы подготовки спортсменов является информативность. Она проявляется тем, что каждый структурный элемент системы является носителем определенной информации о конкретном структурном образовании или процессе.

Информация о состоянии объектов управления может быть выражена как в дискретной, так и непрерывной форме. В первом случае, полученная информация позволяет тренеру оценить состояние объектов управления, выраженных в количественных параметрах, характеризующих уровень развития профессионально важных качеств и способностей или различных сторон подготовленности спортсмена (частоты пульса, скорость преодоления отрезков дистанции, темп движений, количество шагов, гребков, число бросков, попаданий и так далее). Непрерывная информация может выражать любые значения, например, изменение температуры тела, артериального давления, время преодоления отрезков соревновательной дистанции, скорость изготовления, прицеливания, точность выполнения стрельбы биатлонистов на огневых рубежах и другие. Полученная информация позволяет тренеру осуществлять процесс управления, используя контроль и шкалу оценок, по необходимости вносить коррективы в программу подготовки. Процесс подготовки спортсмена неразрывно связан окружающей средой. Учет степени влияния факторов внешней среды, позволяет повысить эффективность построения программ спортивной тренировки и качественно управлять процессом их реализации. Анализ уровня существования и функционирования системы подготовки спортсмена показал, что по уровню иерархии подсистем, открытости системы, самосохраняемости ее структуры, управляемости, система подготовки спортсмена относится к динамическим биосистемам (рис. 3). Поскольку данная система формируется как управляющая и управляемая подсистемы характерной её особенностью - проявление творчества, процесса самосознания, мышления, система подготовки спортсмена соответствует уровню взаимодействия «человека-человек». В связи с тем, что исследуемая система позволяет достичь социально значимую ценность (спортивный результат) и ей характерны сложные человеческие эмоции, данную систему можно отнести к уровню «социальных организаций». По типу функционирования система подготовки спортсмена является фактической, естественной и вынужденной (рис. 3). Фактичность системы определяется по факту ее создания и реального

функционирования с целью достижения социально-значимого результата. Естественный тип функционирования данной системы можно определить по особенностям ее формирования и по ее деятельности в условиях, гармонизирующих с окружающей средой. Вынужденный тип функционирования системы подготовки спортсмена связан с профессиональной обязанностью и деятельностью тренера, а также интересом спортсмена повысить уровень спортивных достижений. Характерная особенность функционирования системы подготовки спортсмена проявляется в ее движении, в относительном равновесии и стойкости (рис. 3). Движение системы связано с процессом ее перехода из одного состояния в другое, что происходит в процессе развития подготовленности спортсмена. С выходом на другой уровень подготовленности пересматривается вся система подготовки спортсмена. При этом на каждом новом уровне (витке) подготовленности, в периоде времени, как правило - это макроцикл, система находится в относительно равновесном состоянии. Это состояние определяется как состояние «спортивной формы» (Матвеев). Каждый макроцикл, как правило, завершается главными соревнованиями. В этом состоянии система проявляет устойчивость к сбивающим факторам, но и является более динамичной и пластичной по своему характеру.

Для полноценной и эффективной деятельности системы необходимо функциональное объединение структурных элементов подсистем в целостную систему. Такое объединение структурных образований, их взаимовлияние и взаимодействие осуществляется разнообразными по форме, направлению и видам связей. Связи между однотипными и однородными элементами обеспечиваются горизонтальными связями, а между различными уровнями системы - вертикальными. Качественное управление деятельностью системы достигается при безусловном использовании инструмента прямой и обратной «связи».

В сложных системных объектах связи классифицируются на такие виды: связи взаимодействия, генетические, преобразования, структурные, функциональные, развития и управления (рис. 3). Связи взаимодействия между структурными образованиями в системных объектах реализуются через координационные и субординационные связи. Координационные связи осуществляются как между элементами, так и между элементами и подсистемами. Поскольку система подготовки спортсмена по уровню существования соответствует статусу человека и социальных организаций координационные связи приобретают особенный вид. Специфика этих связей заключается в том, что они опосредованы целями, которые преследует каждая из сторон взаимодействия - тренер и спортсмен. В связи с этим между ними могут возникать кооперативные и конфликтные связи. Естественно, для достижения основной цели большой эффект оказывают кооперативные связи.

Субординация связей в системе подготовки спортсменов проявляется в закономерной последовательности формирования новых структурных объединений с новыми, более высокого уровня, качествами на базе элементов предшествующего уровня. Генетические связи характерны органичным системам. В системе подготовки спортсмена управляемая система (спортсмен) является носителем генетической информации. Известно, что перспективность спортсмена в том или другом виде спорта генетически детерминирована. В связи с этим, данный вид связи в системе спортивной тренировки чрезвычайно важен. Связи преобразования - это вид связи, реализующиеся при взаимодействии двух или нескольких структурных образований системы, в процессе которой и благодаря связи между ними структурный элемент приобретает новое, более высокого уровня качество.

Структурные связи возникают в сложных системных объектах, между большими структурными образованиями (подсистемами). Эти связи содействуют объединению

подсистем, включая подсистемы концептуальной и органичных систем, в целостную систему.

Функциональные связи - это связи, обеспечивающие жизнедеятельность органичной системы, его функционирование и его работу. Разнообразие функций структурных образований данной системы определяет соответственно и различие связей функционирования в этой системе.

Связь развития характерна для развивающего объекта, в данном случае, органичной, управляемой системы - спортсмену. Вследствие многолетней спортивной тренировки в организме спортсмена происходят существенные структурные и функциональные изменения. В процессе ее развития меняются существующие формы функционирования органов и систем организма. В свою очередь, выход организма спортсмена на новый уровень функционирования требует внесения корректив в содержание структурных образований системы спортивной подготовки. Таким образом, связи развития обуславливают процесс изменения всей целостной системы.

Связи управления - это связи, которые в зависимости от их конкретного вида создаются разновидностями функциональных связей или связей развития. Эти связи носят системообразующий и интегрирующий характер и реализуются через линии прямой и обратной связи.

Обратные связи - это связи, идущие от управляемого объекта к управляющему субъекту. Они показывают разницу между ожидаемым и действительным результатами воздействия на объекты управления. Обратные связи подразделяются положительные и отрицательные. Положительные (отрицательные) связи возникают при соответствии степени и результата этого воздействия, и они содействуют развитию системы. Отрицательная обратная связь возникает в случаях, если система воздействия не эффективна и не позволяет достичь поставленной цели. В такой ситуации происходит либо стабилизация процесса развития, либо проявляются негативные моменты функционирования системы. Нарушение обратной связи влечет за собой разрушение процесса управления системой. В результате, это негативно влияет на качество принимаемых управленческих решений, снижение эффективности системы воздействия и деятельности подготовки спортсмена в целом.

Заключение

1. Подготовка квалифицированных спортсменов является динамичным объектом, в современном воплощении характеризуется системным единством операций теоретического, организационного (проектировочного) и технологического моделирования процессов, развёртывающихся в различных структурных образованиях.

2. Процесс подготовки спортсменов, рассматривается как сложноорганизованная система управления, содержащая управляющую подсистему, структуру и функции основных компонентов системы подготовки, их особенности и связи (внешняя сторона); управляемую подсистему, сопряжённую со строгой целесообразностью тренировочной и соревновательной деятельности субъекта, ориентированной на последовательную реализацию цели, выраженной в параметрах результата. Характерными свойствами данной системы являются: целостность, структурность, иерархичность, информированность, функциональность и типы связи с окружающей средой.

3. Объектами управления являются тренировочная и соревновательная деятельность, интегральная подготовленность и совокупность педагогических воздействий (нагрузок).

Основное внимание следует сосредоточить на изучении природы, структуры и закономерностей развития основных объектов управления, установлении механизмов, порождающих новые *системные* качества, в условиях взаимодействия компонентов системы и не сводятся к свойствам отдельно взятых элементов, её образующих.

4. Эффективность управления тренировочным процессом обеспечивается на основе показателей комплексного контроля, как источника информации, поступающей по каналам прямой и обратной «связи», с основных объектов управления.

5. Структурно-функциональный подход может быть востребован как метод, рассматриваемый в рамках модельно-целевого подхода. Его воплощение позволит обеспечить выполнение операций теоретического, организационного (проектировочного) и технологического моделирования процессов в различных структурах 4-х летнего олимпийского и годичного циклов подготовки спортсменов. Данный подход, разновидность системного, который принципиально отличается строгими параметрами, как внутренней структуры спортивной деятельности, так и внешней – реалистичными и точными параметрами проектировочного и технологического моделирования процессов.

Библиография

1. Амосов Н. М. Энциклопедия Амосова. Алгоритм здоровья/Н. М. Амосов. - М. : «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2002. -590 с.
2. Анохин, П. К. Кибернетика функциональных систем / П. К. Анохин. - М. : Медицина, 1998. - 399 с.
3. Блауберг, И. Б. Становление и сущность системного подхода / И. Б. Блауберг, Э. Г. Юдин. - М. : Наука, 1973. - 270 с.
4. Дунаев, К. С. Технология целевой физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов годичном цикле тренировки: дис. . . . д-ра пед. наук : 13. 00. 04/ К. С. Дунаев ; Санкт-Петербургский гос. ун-т физ. культуры. - СПб, 2008. - 398 с.
5. Жмарев, Н. В. Управленческая и организаторская деятельность тренера / Н. В. Жмарев. - Киев : Здоров'я, 1986. 126 с.
6. Зацiorsкий, В. М. Кибернетика, математика, спорт / В. М. Зацiorsкий. - М. : Физкультура и спорт, 1969. - 265. - с.
7. Камаев, О. И. Особенности системного подхода в процессе подготовки спортсменов / О. И. Камаев // Слобожанский спортивный Вестник. - Харьков: ХДАФК, 2002. -125. - с.
8. Кривенцов, А. Л. Интегральная подготовленность спортсмена как предмет системного исследования /Материалы Международного Конгресса Человек в мире спорта: Новые идеи, технологии, перспективы. - Издательство «Физкультура, образование, наука. - Москва, 1998. - 313. – с.
9. Кривенцов, А. Л. Проблема спортивных способностей и методология их изучения в аспекте теории деятельности / А. Л. Кривенцов // Теория и практика физической культуры. - Алматы, 2015, -№1. - С. 12-21.
10. Леонтьев А. Н. Деятельность. Сознание. Личность. - М. :Политиздат, 1972. - 304. - с.
11. Матвеев Л. П. Общая теория спорта и её прикладные аспекты. – 5-е изд. . - М. : Советский спорт, 2010. - 340. - с.
12. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. - М. : Медицина, 1989. – 252. - с.
13. Петровский В. В. Кибернетика и спорт. - Изд. «Здоров'я», Киев, 1973. - 110 – с.
14. Платонов, Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения , Т. 1 / В. Н. Платонов. - К : Олимпийская литература, 2015. - 680. -с.
15. Садовский, В. Н. Основание общей теории систем / В. Н. Садовский. - М. : Наука, 1974. – 280. - с.
16. Садовский, В. Н. Системное мышление и системный подход: Источники и предпосылки социальной информатики / В. Н. Садовский // Социальная информатика: основание, методы, перспективы. - М., 2003. - 314. -С.
17. Сетров, М. И. Общие принципы организации систем и их методологическое значение. /М. И. Сетров. - М. : Наука, 1974. - 325. - с.
18. Судаков К. В. Функциональные системы организма: Руководство /Под ред. К. В. Судакова. - -М. :Медицина, 1987. -432. - с.
19. Суслов Ф. П. Современная система спортивной подготовки. - Изд. «СААМ». Москва, 1995. -448. -с.

The process of training athletes as a dynamic complex system object (system) management

Aleksei L. Kriventsov

PhD in Pedagogy, Associate Professor,
Professor, Department of Theory and Methods
of Physical Culture and Sports,
Moscow State Academy of Physical Culture,
140033, 33, Shosseynaya str., Malakhovka, Russian Federation;
e-mail: krivih45@mail. ru

Abstract

The article is carried out within the framework of the developed concept of a model-target approach to building the process of training qualified athletes. The purpose of the work was to assess the development of sports theory and prospects for a structural and functional approach to the study of the process of training athletes as a dynamic system object and determine its capabilities in creating educational technologies.

The author examines the Genesis, reveals the issues of transforming the theory and methodology in the increasingly complex conditions of the interface of the main components (structures) of athletes' training in relation to external factors that ensure the success of sports activities.

The prospect of further development of the theory of sports and pedagogical technologies is necessarily connected with the condition that the training of qualified athletes should be considered as a system object. The methodology of its study is characterized by a systematic unity of operations of theoretical, technological and constructive modeling of processes occurring within the Olympic cycle of training and competitive activities of athletes.

In the light of the concept being developed, structural and functional analysis can be used as the main method of studying the preparation process as a dynamic controlled system. At the same time, the method is associated with a fairly strict goal setting and consistent implementation of important tasks for the development of the theory and technology of designing target programs and managing the process of their implementation.

To study the set of factors that determine the functional diversity of the training process, the study applied the principles and capabilities of structural-functional and integrated approaches.

For citation

Kriventsov A.L. (2020) Protsess podgotovki sportsmenov kak dinamicheskii slozhnoorganizovanniy sistemnyy ob"ekt (sistema) upravleniya [The process of training athletes as a dynamic complex system object (system) management]. *Pedagogicheskii zhurnal* [Pedagogical Journal], 10 (2A), pp. 391-410. DOI: 10.34670/AR.2020.58.49.049

Keywords

System, structure, components, connections and relationships, sports training, activities, managing, managed, subsystem, hierarchy, integrity, functionality.

References

1. Amosov N. M. Encyclopedia Of Amosov. Algorithm of health/N. M. Amosov. - M, : "AST publishing House"; Donetsk: "Stalker", 2002. -590 p.
2. Anokhin, P. K. Cybernetics of functional systems / P. K. Anokhin. - Moscow: Meditsina, 1998. - 399 p.
3. Blaiberg, I. B. Formation and essence of the system campaign / I. B. Blaiberg, E. G. Yudin. - Moscow: Nauka, 1973. - 270 p.
4. Dunaev, K. S. Technology of target physical training of highly qualified biathletes in the annual training cycle: dis. . . . Dr. PED. science : 13. 00. 04 / K. S. Dunaev; Saint Petersburg state University. UN-t Phys. cultures. Saint Petersburg, 2008, 398 p.
5. Zhmarev, N. V. Managerial and organizational activities of the trainer / N. V. Zhmarev. - Kiev: Zdorov'ya, 1986. 126 p.
6. Zatsiorsky, V. M. Cybernetics, mathematics, sport / V. M. Zatsiorsky. - M. : physical Culture and sport, 1969. - 265. - p.
7. Kamaev, O. I. Features of the system approach in the process of training athletes / O. I. Kamaev // Slobozhansky sports Bulletin. - Kharkiv: KHDAFK, 2002. -125. - p.
8. Kriventsov, A. L. Integral preparedness of an athlete as a subject of system research / Materials of the International Congress of People in the world of sports: New ideas, technologies, and perspectives. - Publishing house " physical Culture, education, science. - Moscow, 1998. - 313. - p.
9. Kriventsov, A. L. Problema sports abilities and methodology of their study in the aspect of the theory of activity / A. L. Kriventsov // Theory and practice of physical culture. - Almaty, 2015, No. 1. - P. 12-21.
10. Leontiev A. N. Activity. Consciousness. Personality. - M. : Politizdat, 1972. - 304. - p.
11. Matveev L. P. General theory of sports and its applied aspects. - 5th ed. - Moscow: Soviet sport, 2010. - 340. - p.
12. Meerson, F. 3. Adaptation to stressful situations and physical loads / F. 3. Meerson, M. G. pshennikova. - M. : Medicine, 1989. - 252. - p.
13. Petrovsky V. V. Cybernetics and sport. - Ed. "Zdorov, ya", Kiev, 1973. - 110-p.
14. Platonov, The system of training athletes in Olympic sports. General theory and its practical applications, Vol. 1 / V. N. Platonov. - K: Olympic literature, 2015. - 680. - p.
15. Sadovskii, V. N. The basis of General systems theory / V. N. Sadovsky. - M. : Nauka, 1974. - 280. - C.
16. Sadovskii, V. N. Systems thinking and system approach: Sources and preconditions of social Informatics / V. N. Sadovsky // Social Informatics: the basis, methods, prospects. - M., 2003. - 314. -C.
17. Setrov, M. I. General principles of system organization and their methodological significance. /M. I. Setrov. - M. : Nauka, 1974. - 325. - C.
18. Sudakov K. V. Functional systems of the body: a Guide /Under the editorship of K. V. Sudakov. - -M. :Medicine, 1987. -432. - C.
19. Suslov F. P. Modern system of sports training. - ED. "SAM". Moscow, 1995. -448. - p.
20. Shadrikov V. D. Activity and abilities. - M. : 1994. - 315. - p.