

ble at: <http://e-koncept.ru/2014/14363.htm>.

4. Lagutenkov, V. G. and Kudinova, Yu.V. (2015), "Influence of aerobics on development of the main physical qualities children", *OlymPlus*, No. 1 (1), pp. 71-74, available at: <http://elibrary.ru/download/73502023.pdf>

5. Maynberg, AA. (1995), *Main problems of pedagogics of sport: an introduction course*, Aspect Press, Moscow.

6. Sayapin V.N. and Sayapina N.N. (2015), "Health saving technologies in work with children of preschool age", *OlymPlus*, No. 1 (1), pp. 141-145.

Контактная информация: kfv2012@mail.ru

Статья поступила в редакцию 18.05.2016

УДК 796.015

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ ЦИКЛИЧЕСКИ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ РАЗВИТИЯ

*Александр Петрович Кизько, кандидат педагогических наук, доцент,
Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), Новосибирск*

Аннотация

Одной из методологических проблем кризиса в теории отечественного спорта, когда наблюдается существенный разрыв между теоретическими посылками оптимального планирования подготовки спортсменов и реальной практикой выступления наших спортсменов на главных международных соревнованиях (Чемпионаты Мира, Олимпийские игры, преимущественно в циклических видах спорта: легкая атлетика – беговые виды программы, лыжные гонки, биатлон и др.) является ситуация, когда в основании теоретических концепций положены результаты только экспериментальных исследований. Переход к теоретическим представлениям обоснования принципиальных вопросов подготовки спортсменов на основе причинно-следственных закономерностей новый методологический этап исследований в области теории спорта. В статье на базе закономерностей затухающего колебательного процесса рассмотрен теоретический вариант подхода к анализу циклически волновых процессов развития, в частности закона суперкомпенсации, как методологической основе оптимизации взаимосвязи работы и отдыха, обоснования механизма рекрутирования двигательных единиц и построения на этой основе классификаций физических нагрузок и др.

Ключевые слова: закон суперкомпенсации, цикличность развития саморегулирующихся систем.

DOI: 10.5930/issn.1994-4683.2016.05.135.p115-122

THEORETICAL APPROACH TO THE ANALYSIS OF CYCLE WAVE DEVELOPMENT PROCESSES

*Alexander Petrovich Kizko, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,
Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk*

Annotation

One of methodological problems of the Russian sports crisis – the circumstances at which a significant gap is observed between the theoretical ways of the optimal sportsman training planning and the real practice of performance of our athletes at the major international competitions (such as World Championships and the Olympics – mainly at cyclic sports: track and field, running programs, ski races, biathlon and etc.) is a situation at which the theoretical conceptions are only based on the experimental researches. The application of the theoretical proofs for the principal sportsman training questions based on the reason-cause links is a new methodological step in the sports theory research. In this article, based on the nature of the fading fluctuation process, the theoretical approach to the cycle wave-like development processes analysis is represented, in particular, on the law of super compensation as a methodological base of work-and-rest processes optimization, describing the mechanism of moving unities recruiting and physical exercises classification creation on this basis.

Keywords: law of super compensation, cyclic way of self-regulating systems' development.

По мнению специалистов, в настоящее время физические нагрузки в спорте достигли таких значений, что способны разрушить физическое и духовное благополучие человека. В этой связи в теории и методике спорта необходимо продолжать поиск обоснованных подходов к подготовке спортсменов, позволяющих привести систему тренировочных воздействий в соответствие с объективными закономерностями деятельности организма человека, как эволюционно сформировавшейся биологической системы.

Анализ публикаций специалистов показывает, одной стороны, что в области теории и методики спорта специалистами фиксируется большое количество циклов различной природы и длительности. В системах спортивной подготовки [1; 5] и других специалистов целостность тренировочного процесса обеспечивается на основе определённой структуры циклов, в частности биологических. С учётом длительности времени, в пределах которого формируются те или иные звенья тренировочного процесса, различают, например, микроциклы, мезоциклы, макроциклы, большой тренировочный цикл и т. д.

С другой стороны, осуществлённый нами анализ научных публикаций, затрагивающих проблемы циклического подхода [3], позволяет утверждать, что на общенаучном уровне методологии теоретическая основа циклически волнового анализа процессов развития пока не разработана. Отсутствие единых методологических принципов анализа циклически волновых процессов приводит в теории спорта к парадоксальному факту: в одной предметной области одновременно присутствуют несколько различных концепций, предлагающих оптимальное решение одной и той же проблемы.

Цель исследования предполагала разработать один из возможных теоретических вариантов подхода к анализу циклически волновых процессов развития.

МЕТОД РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

Среди множества традиционных методов исследований, регламентирующих деятельность учёного, мы выделили путь, который обоснован в 1914 г. А. Эйнштейном: «Для применения своего метода теоретик в качестве фундамента нуждается в некоторых общих положениях, так называемых принципах, исходя из которых, он может вывести следствия. Его деятельность, таким образом, разбивается на два этапа. Во-первых, ему необходимо отыскать эти принципы, во-вторых, развить вытекающие из этих принципов следствия. Для выполнения второй задачи он основательно вооружён ещё со школы... Совершенно другого рода первая из названных задач... Здесь не существует метода, который можно было бы выучить и систематически применять для достижения цели. Исследователь должен, скорее, выведать у природы чётко формулируемые общие принципы, отражающие определённые общие черты огромного множества экспериментально установленных фактов» [8; С. 217].

ГИПОТЕЗА РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ

В фактологическом содержании современной теории и практики спорта заложен потенциал для осуществления поставленной цели. Рассмотрим эту возможность. Высказывается мнение, в частности Л.П. Матвеевым, что «приоритетная роль в истолковании процесса спортивного совершенствования и сопряжённых с ним феноменов должна принадлежать не теории адаптации, а теории развития» [4; С. 21]. Не затрагивая проблему взаимосвязи теории адаптации и теории развития, выделим в этом тезисе понятие «развитие» как фактор, способный обосновать проблемные аспекты подготовки спортсменов. В области теории физического воспитания и спорта развитие способностей человека раскрывается в свете общего методологического принципа систематичности, согласно которому необходимо соблюдать эффект наслаивания каждого последующего занятия на следы предыдущего. Из области теории спорта известно, что закономерной основой этого принципа является так называемый закон суперкомпенсации. Исследователями установ-

лено единство формы этой причинно-следственной закономерности – затухающее колебание [6; 11 и др.], т.е. предоставляется возможность на базе общепризнанных закономерностей колебательных процессов теоретически проанализировать различные варианты динамики (развития) затухающего процесса для различных вариантов начальных условий.

Мы думаем, что основой установления принципа циклически волнового развития материальных систем могут стать три положения:

1) «движение, рассматриваемое в самом общем смысле слова, т. е. понимаемое как способ существования материи, как внутренне присущий материи атрибут, обнимает собой все происходящие во Вселенной изменения и процессы, начиная от простого перемещения и кончая мышлением» [9; С. 50];

2) объективный мир, представляющий собой совокупность материальных систем различной физической природы, которые существуют не иначе как во всеобщем взаимодействии;

3) наиболее общее для всех объектов различной природы свойство изменяться во времени.

Основные термины.

В нашей статье будут использованы следующие термины: «развитие системы», «возмущающий фактор».

Развитие системы в широком смысле этого слова – «необратимое, направленное, закономерное изменение материи и сознания, их универсальное свойство; в результате развития возникает новое качество, состояние объекта – его состава или структуры» [7; С. 1108].

Развитие системы в узком смысле этого слова – процесс изменения состояния системы в области её пространства, где она статически устойчива, т. е. качественно определена. К числу основных характеристик траектории развития системы в этой области относятся регулярность, детерминированность и частичная обратимость.

Возмущающий фактор – проявление принципа всеобщего взаимодействия в виде воздействия внешней и внутренней среды на материальную систему.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПОДХОДА

1. Формирование цикла и ритма вынужденных колебаний материальной системы

Одним из общих свойств, характерных для всех объектов материального мира, является свойство изменяться во времени. Общий характер циклических процессов описывается теорией колебаний. Огромный эмпирический материал научных исследований в различных областях науки показывает, что основные её законы одинаковы для света, звука, механических систем, организма и т. д.

Этот факт позволил предположить, что в колебаниях и ритмах отражается способность различных систем к развитию. Для обоснования этого предположения рассмотрим процесс деятельности организма человека как биологической системы.

Многочисленными исследованиями установлено, что внутренние показатели работы организма (температура тела, давление крови, её химический состав и др.) поддерживаются на относительно постоянном уровне. Это явление было названо гомеостазом. В работах Н. Винера [2] и У. Эшби [10] были сформулированы теоретические основы функционирования гомеостатических систем. По мнению этих учёных, основным свойством стабильных систем является стремление восстановить свой исходный уровень после прекращения действия возмущающего фактора. Динамика этого процесса в восстановлении функций отдельных систем и в целом всего организма отражается в законе «суперкомпенсации» (рисунок 1).

В отечественной биологии результаты исследования этой закономерности представлены в работах И.П. Павлова (1890), Г.В. Фольборга (1924, 1941, 1952), Н.Н. Яковле-

ва (1955, 1960), В.Н. Платонова (1980) и др.

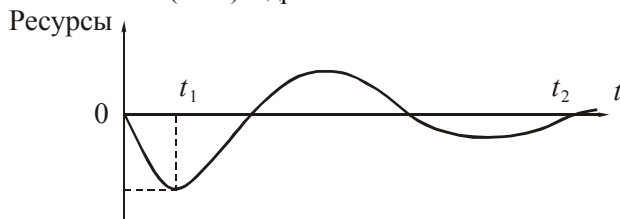


Рисунок 1. Динамика восстановительного процесса в организме человека

В последующие годы в научной и научно-методической литературе не отмечено исследовательских работ, которые углубили бы понимание этой закономерности и возможности её приложения в обоснование подготовки спортсменов.

С точки зрения теории колебания закон суперкомпенсации можно рассматривать как чередование двух процессов (фаз). В первой фазе, на интервале времени $[t_0, t_1]$ на систему действует вынуждающая сила и выводит её из состояния равновесия.

Во второй фазе, после окончания действия вынуждающей силы на интервале времени $[t_1, t_2]$ система совершает свободное затухающее колебание и через некоторое время приходит в исходное состояние.

В реальной жизни, в частности в процессе спортивной тренировки, частота повторения физического воздействия может быть соизмерима с длительностью фазы свободного затухающего колебания системы. В этом случае на интервале наложения колебаний система будет находиться в режиме вынужденного колебания и при некоторых условиях этот процесс может стать периодическим с определённой частотой и амплитудой колебаний, образуя ритм.

Для того чтобы показать динамику развития системы как регулярного волнового процесса (ритма), целесообразно опереться на некоторые открытые наукой факты и закономерности.

Известно, что в области пространства, где реальные колебательные системы статически определены, по своим свойствам они достаточно близки к линейным колебательным системам. Этот факт позволяет использовать в первом приближении закономерности таких систем для последующего анализа регулярного волнового процесса.

Известно, что дифференциальное уравнение свободного затухающего колебания линейной системы имеет вид:

$$\frac{d^2S}{dt^2} + 2\beta \frac{dS}{dt} + \omega_0^2 S = 0. \quad (1)$$

Здесь S – изменяющаяся при колебаниях физическая характеристика системы; $\beta = \text{const} \geq 0$ – коэффициент затухания колебаний системы; ω_0 – циклическая частота свободного затухающего колебания той же системы, т. е. в отсутствие потерь энергии (при $\beta = 0$). Закон затухания колебаний зависит от свойств колебательной системы. Если затухание не слишком велико ($\beta < \omega_0$), то оно описывается уравнением:

$$S = A_0 e^{-\beta t} \sin(\omega_0 t + \Psi_0), \quad (2)$$

где A_0 и Ψ_0 – постоянные величины, зависящие от начальных условий. Графически зависимость S от t при $\Psi_0 = 0$ показана на рисунке 2.

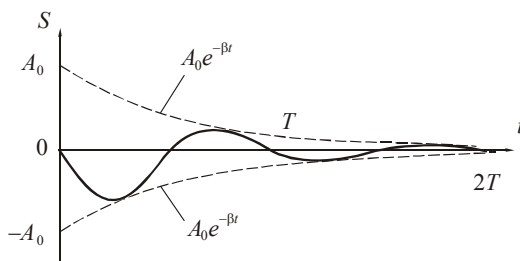


Рисунок 2. Динамика физической характеристики системы S во времени

Отметим, что при затухающих колебаниях системы величина S , например, убывая, обращается в нуль и в этом изменении достигает максимальных или минимальных значений через равные промежутки времени T , которые называются условным периодом затухающих колебаний и вычисляются по формуле:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\sqrt{\omega_0^2 - \beta^2}} \quad (3)$$

Величина $A = A_0 e^{-\beta t}$ называется амплитудой затухающего колебания. При увеличении коэффициента затухания условный период затухающего колебания возрастает и обращается в бесконечность при $\beta = \omega_0$. Если $\beta > \omega_0$, то такое движение системы не имеет колебательного характера и называется аperiодическим. В этой связи можно сказать, что в случае, когда $\beta = \omega_0$ или $\beta > \omega_0$, колебательный процесс вырождается.

После приложения переменной периодической внешней силы $F(t)$ к системе, описываемой уравнением (1), система одновременно участвует в двух колебаниях: свободных затухающих колебаниях и колебаниях с частотой периодической внешней силы.

Отмеченные выше закономерности теории колебания дают основание рассмотреть теоретический вариант формирования колебательного ритма. Этот процесс реализуется, если вынуждающая сила $F(t)$ является периодической и при этом выполняются следующие условия:

- период колебания вынуждающей силы $F(t)$ соизмерим с условным периодом затухающего колебания системы;
- вынуждающая сила $F(t)$ не выводит колебательную систему за критические для неё пределы, т. е. $A_{\text{вын. сист}} \leq A_{\text{крит}}$.

В данном случае колебательный цикл не завершается, а система переходит в состояние регулярного волнового процесса – ритма (рисунок 3).

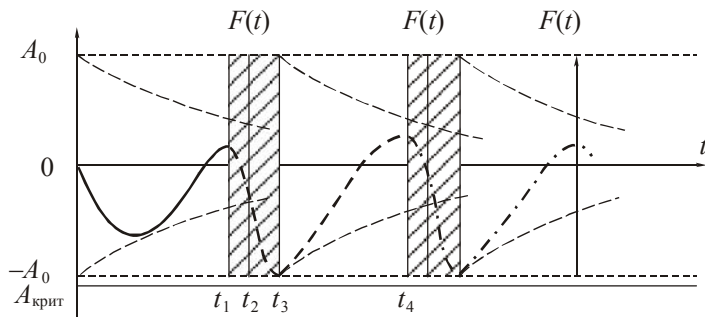


Рисунок 3. Формирование колебательного цикла и ритма в процессе взаимодействия колебательной системы и периодической вынуждающей силы

На рисунок 3 графически показан процесс последовательного формирования колебательного цикла и ритма системы при воздействии на неё на интервале $[t_1, t_3]$ вынужда-

ющей силы $F(t)$ (момент времени $t = t_1$ выбран произвольно).

До этого момента на интервале $[t_0, t_1]$ система находилась в состоянии свободного затухающего колебания. На интервале $[t_1, t_2] = \tau_0$ система находится в состоянии вынужденного колебания. С момента $t = t_3$, когда с системы снимается действие вынуждающей силы, она вновь переходит в состояние свободного затухающего колебания. В момент повторного действия силы $F(t)$, т. е. $t = t_4$ система завершает первый цикл колебательно-го процесса и начинает второй. В дальнейшем система будет находиться в состоянии ритмических колебаний определённой частоты и амплитуды.

2. Коэффициент затухания реальной колебательной системы

Установлено, что для простейших колебательных систем (пружинный маятник и электрические колебания) коэффициент затухания определяется выражениями:

$\beta_{\text{мех. сист}} = \frac{\epsilon}{2m}$, $\beta_{\text{электр. сист}} = \frac{R}{2L}$, где ϵ – коэффициент сопротивления механической среды (свойство пружины); R – коэффициент сопротивления электропроводящей среды; m – масса механической системы; L – индуктивность электропроводящей среды (характеристика, отражающая инерционные свойства этой системы).

Опираясь на принцип подобия, можно утверждать, что коэффициент затухания колебательной системы любой физической природы есть величина, пропорциональная коэффициенту сопротивления среды, на которую воздействует вынуждающая сила, и обратно пропорциональная характеристике, связанной с инерционными свойствами системы (масса, индуктивность и т.д.).

В реальных саморегулирующихся системах коэффициент затухания в процессе взаимодействия системы с вынуждающей силой в границах колебательного цикла и ритма изменяется в некотором диапазоне. Это происходит по следующим причинам. Из области теории сопротивления материалов известно, что при увеличении нагрузки на объект коэффициент сопротивления материала нагрузке нелинейно возрастает до критических значений, за пределами которого он разрушается.

Вторую причину наиболее просто можно показать на примере выполнения организмом физической работы. При этом работу необходимо рассматривать как вынуждающую силу, выводящую систему из состояния равновесия. Известно, что при выполнении организмом работы расходуются его ресурсы (энергия, масса и др.), а в период восстановления организм аккумулирует ресурсы из среды. В этом процессе минимальные значения параметров системы (энергия, масса) наблюдаются в момент начала свободного затухающего колебания, а максимальные значения – через $1/2$ периода свободного затухающего колебания (максимум зоны повышенной работоспособности) (см. рисунок 3). Из сопоставления значений коэффициента сопротивления и параметров (энергия, масса) системы в характерных точках затухающего процесса колебания (начало и $1/2T$) и их взаимосвязи с коэффициентом затухания будет вытекать, что в колебательном цикле системы коэффициент затухания изменится в диапазоне от β_{\min} до β_{\max} , где β_{\min} – минимальное значение коэффициента затухания при максимальных значениях параметров системы, а β_{\max} – максимальное значение коэффициента затухания при минимальных значениях параметров системы.

Известно, что между коэффициентом затухания и условным периодом свободного затухания существует прямо пропорциональная зависимость (3), т. е. если $\beta_1 > \beta_2 > \dots > \beta_n$, то и $T_1 > T_2 > \dots > T_n$.

Выше было показано, что в цикле колебания саморегулирующейся системы коэффициент затухания изменяется в диапазоне от β_{\min} до β_{\max} . В этой связи, очевидно, что момент приложения вынуждающей силы $F(t)$ в каждом последующем вынужденном цикле колебания системы определяет начальную величину коэффициента затухания, с которого система начинает своё движение, и длительность условного периода свободного затухающего колебания этого цикла. Всё это будет отражаться на динамике ритма си-

стемы и при выполнении определённых начальных условий система будет:

- во-первых, сохранять своё состояние на относительно постоянном уровне;
- во-вторых, прогрессивно развиваться в границах, заложенных в эту систему возможностей;
- в-третьих, терять свою системную определённость в связи с регрессивным процессом изменения её состояния.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одно из противоречий теории и практики физического воспитания и спорта заключается в том, что обоснованность и соответственно значимость исследования в этой сфере научной деятельности в большей степени определяются традиционными стереотипами, чем имеет под собой действительно объективные основания в форме нормативно-оценочных требований, принятых в развитых науках.

В настоящее время эта область знания представлена совокупностью концепций, методик, практических рекомендаций, которые в арсенале своего обоснования содержат лишь экспериментальные критерии. Поэтому при сравнительной оценке, в частности теорий, предпочтение отдаётся той, которая имеет большее эмпирическое содержание. В тоже время современная методология познания отмечает, что возможности экспериментальных методов исследования сильно ограничены (методологические, инструментальные, организационные и др.). В этой связи, изложенные выше, теоретические основания для анализа циклически волновых процессов развития являются качественно новым этапом в изучении закона суперкомпенсации, в частности, обоснования критерия оптимальности взаимосвязи работы и отдыха и других проблем оптимизации подготовки спортсменов. Этот подход открывает возможность перехода от традиционных для области физической культуры и спорта экспериментальных исследований и установления вероятностных законов-тенденций, к теоретическим представлениям в виде причинно-следственных закономерностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Верхошанский, Ю.В. Программирование и организация тренировочного процесса / Ю.В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1985. – 176 с.
2. Винер, Н. Кибернетика / Н. Винер. – М. : Иностранная литература, 1958. – 232 с.
3. Кизько, А.П. Совершенствование системы управления функциональной подготовкой спортсменов на основе причинно-следственных закономерностей (на примере лыжных гонок): монография / А.П. Кизько. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2009. – 400 с. (Серия «Монография НГТУ»).
4. Матвеев, Л.П. Вновь о «спортивной форме» / Л.П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 2. – С. 19-24.
5. Матвеев, Л.П. К дискуссии о теории спортивной тренировки / Л.П. Матвеев // Теория и практика физической культуры. – 1998. – № 7. – С. 55-62.
6. Сергеев, Ю.П. О некоторых теоретических разработках и опыте внедрения в спортивную практику достижений биологической литературы / Ю.П. Сергеев // Научно-спортивный вестник. – 1980. – № 5. – С. 14-19.
7. Советский энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. – 4-изд. испр. и доп. – М. : Сов. энциклопедия, 1989. – 1632 с.
8. Эйнштейн, А. Эрнст Мах : сб. науч. тр. – Т. 4. Статьи, рецензии, письма, эволюция физики / А. Эйнштейн. – М. : Наука, 1967. – С. 217.
9. Энгельс, Ф. Диалектика природы / Ф. Энгельс – М.: Политиздат, 1987. – 349 с.
10. Эшби, У. Принципы самоорганизации / У. Эшби. – М. : Мир, 1966. – 349 с.
11. Яковлев, Н.Н. Физиологические и биохимические основы теории и методики спортивной тренировки / Н. Н. Яковлев, А.В. Коробков, С.В. Янанис. – М. : Физкультура и спорт, 1960. – 390 с.

REFERENCES

1. Verkshoshansky Yu.V. (1985), *The training process organization and programming*, Physical culture and sports, Moscow.
2. Wiener N. (1958), *Cybernetics*, Foreign literature, Moscow.
3. Kizko A.P. (2009), *The improvement of functional sportsmen training system management based on cause-effect laws (ski sport example): monograph*, NSTU publishing office, Novosibirsk
4. Matveev, L.P. (1991), "Again about a 'sport shape'", *Theory and practice of physical culture*, No. 2, pp. 19-24.
5. Matveev L.P. (1998), "To the discussion on the sportive training theory", *Theory and practice of physical culture*, No. 7, pp. 55-62.
6. Sergeev, Yu.P. (1980), "About several theoretical developments and the experience of the biological achievements introduction into the sporting practice", *Sports-scientific journal*, No. 5, pp. 14-19.
7. Ed. Prokhorov, A.M. (1989), *Soviet encyclopedically dictionary*, Soviet encyclopedia, Moscow.
8. Einstein, A. (1967), *Makh E. Science theory*, Vol. 4. *Articles, letters, the evolution of physics*, Science, Moscow.
9. Engels F. (1987), *The dialectics of nature*, Politizdat, Moscow.
10. Ashby W. (1966), *Principles of self-organization*, Peace, Moscow.
11. Yakovlev N.N., Korobkov A.V. and Yananis, S.V. (1960), *Physiological and biochemical bases of theory and methodology of sports training*, Physical culture and sport, Moscow.

Контактная информация: a.p.kizko@mail.ru

Статья поступила в редакцию 17.05.2016

УДК 372.8

**ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЕ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СТАНДАРТАХ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИЙ**

Александр Викторович Козлов, кандидат педагогических наук, доцент, Российский университет дружбы народов (РУДН), г. Москва; *Анатолий Александрович Бударников*, кандидат педагогических наук, доцент, *Оскар Викторович Шиманский*, преподаватель, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС), г. Москва

Аннотация

Представлен анализ типичных формулировок общекультурных компетенций по физической культуре в образовательных стандартах различных профессий, выявлена взаимосвязь формулировок общекультурных компетенций по физической культуре с содержанием физкультурного образования в вузе, предложены основные направления сопряжения и согласования формулировок общекультурных компетенций по физической культуре с содержанием учебного материала по физической культуре. Резюмируется о слабой нормативной и понятийной разработанности компетентностного подхода в области преподавания дисциплины «Физическая культура», его несоответствием с примерными программами по физической культуре для высших учебных заведений и действующей практикой реализации дисциплины.

Ключевые слова: общекультурные компетенции по физической культуре, физкультурное образование в вузе, компетентностный подход, примерная программа по физической культуре для высших учебных заведений.