

**ЕРМАЛОВИЧ Олег Ольгертович**

**РАЗУВАНОВ Владимир Михайлович**

*Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь*

## **ФАКТОРНАЯ И ИЕРАРХИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРНАЯ СТРУКТУРА СОДЕРЖАНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «СПОРТИВНО-ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

В статье приводятся результаты обработки и интерпретации данных интервьюирования и анкетирования действующих тренеров – слушателей центра «Высшая школа тренеров», которые оценивали значимость и уровень реальной подготовленности специалистов в отношении знаний, умений и компетенций, выделенных на основе Образовательного стандарта по специальности 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность». Обработка полученных данных осуществлялась с использованием методов многомерного поискового статистического анализа, в результате чего была выявлена факторная и кластерная структура компонентов содержания действующей программы высшего физкультурного образования.

**Ключевые слова:** тренерские кадры; профессиональная компетентность; факторный анализ; кластерный анализ; образовательный стандарт; знания; умения; компетенции.

## **FACTOR AND HIERARCHIC CLUSTER STRUCTURE OF THE CONTENT OF THE EDUCATIONAL PROGRAM ON THE SPECIALTY “SPORTS AND PEDAGOGICAL ACTIVITY”**

The article presents the results of processing and interpretation of interviewing and questioning data for active coaches – students of the teaching center “Higher school of coaches”, who assessed the significance and level of real preparedness of specialists in relation to knowledge, skills and competencies identified on the basis of the Educational Standard in the specialty 1-88 02 01 Sports and Educational activities. Processing of the obtained data has been carried out using the methods of factor, cluster and correlation analysis, as a result of which the factor and cluster structure of the components of the content of the current program of higher physical education are identified.

**Keywords:** coaching staff; professional competence; factor analysis; cluster analysis; educational standard; knowledge; skills; competencies.

**Введение.** Без объективного понимания структуры профессиональной компетентности тренерских кадров и знания факторов, ее определяющих, невозможно эффективно управлять системой подготовки специалиста, обеспечивать ее соответствие требованиям будущей профессиональной деятельности, осуществлять ее дальнейшее содержательное и структурное совершенствование. При этом структуризация, иерархическая классификация содержания образовательных программ, необходимая для качественного построения учебных планов и программ, формирования отдельных дисциплин и модулей, традиционно осуществля-

ется на умозрительном, теоретическом уровне, на основе субъективных оценок разработчиков образовательного контента. Исследований, проведенных с использованием аппарата математической статистики, позволяющих объективно оценить структуру образовательных программ спортивно-педагогической тематики, нами обнаружено не было. Единственное исследование, посвященное попытке кластеризации содержания образования, было изложено в работе 1966 года в отношении программ подготовки инженерных кадров [1]. При этом многомерный анализ широко используется для решения иных задач, связанных с образовательной проблематикой,

в частности, работа С. Ульриха-Френча и А. Кокса (2009) является одной из наиболее широко цитируемых и посвящена использованию кластерного анализа именно в физкультурном образовании – для изучения мотивационных норм у студентов [2].

Представленная статья является частью аналитического материала, посвященного исследованию значимости системы профессиональных компетенций и реального уровня подготовленности специалистов с высшим физкультурным образованием, выявлению аспектов подготовки, требующих повышенного внимания [1].

В качестве данных для статистической обработки и интерпретации были использованы результаты исследования, проведенного методами анкетирования и интервьюирования тренеров-практиков – слушателей центра «Высшая школа тренеров» Белорусского государственного университета физической культуры различных групп, представляющих виды спорта; общий объем выборки составил 160 человек. Респондентам предлагалось оценить значимость компонентов образовательной программы по специальности 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность» [4], а также реальный уровень подготовленности тренеров-практиков в отношении выделенных компонентов. Компоненты-компетенции были выделены на основе Государственного образовательного стандарта Республики Беларусь по данной специальности (90 компетенций, структурированных в 8 блоков, 4 академических и 4 профессиональных).

Данные анализировались с помощью методов многомерного поискового статистического анализа (кластерного и факторного) с использованием статистического пакета STATISTICA 12 компании Statsoft.

**Целью исследования** стало выявление иерархической кластерной и факторной структуры содержательных компонентов образовательной программы по специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» на основе методов многомерного поискового статистического анализа экспертных оценок тренеров-практиков.

**В качестве методов исследования выступили:** анализ научно-методической литературы, образовательной документации, анкетирование, интервьюирование, методы многомерного поискового статистического анализа: кластерный, факторный. Выборку социологического исследования составили тренеры – слушатели центра «Высшая школа тренеров» БГУФК, общий объем выборки составил 160 респондентов.

**Результаты исследования** показали, что построение иерархических классификаций и факторная редукция данных могут быть осуществлены по множеству оснований. В данном исследовании в качестве основных переменных выступали экспертные оценки тренеров-практиков о значимости и реальном уровне подготовленности специалистов по различным компетенциям в соответствии с образовательным стандартом по специальности 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность». Значимость того или иного компонента образовательной программы является объективным основанием для анализа, поскольку показывает его реальное место в структуре профессиональной деятельности, в данном случае – тренера-практика. Используемый для построения иерархической классификации в данном исследовании кластерный анализ позволяет построить матрицы расстояний между объектами, при этом каждый объект (в данном случае – компетенция) описывается рас-

стояниями до всех остальных объектов метрического пространства. Кроме того, вырабатывается матрица сходства между объектами. Таким образом, сходство дополняет расстояние (различие) между объектами. В данном исследовании в качестве метода кластерного анализа был использован метод Варда, который использует методы дисперсионного анализа для оценки расстояний между кластерами, минимизируя сумму квадратов для любых гипотетических групп объектов, которые могут быть сформированы на каждом шаге [5]. Особенностью метода является тенденция к образованию блоков малого размера, что в контексте задач данного исследования представляется обоснованным, учитывая количество компетенций в образовательном стандарте и необходимость точного определения содержания образовательных программ.

На рисунке 1 представлена древовидная диаграмма кластерного анализа компонентов содержания действующей программы высшего физкультурного образования по специальности 1-88 02 01 «Спортивно-педагогическая деятельность». Проведенный описательный анализ полученной иерархической классификации говорит о том, что на высшем уровне иерархической классификации все компетенции разделяются на два блока, один из которых образуются дисциплинами социально-гуманитарного плана: философия, социология, политология, культурология, общесторические дисциплины, история вида спорта; при этом во второй входят все оставшиеся компоненты образовательной программы. Таким образом, можно утверждать, что тренеры выделяют дисциплины гуманитарного плана в отдельный, отличный от остальных, блок, причем на достаточно большом «кластерном расстоянии». Данный факт

можно трактовать с разных позиций. С одной стороны, он носит объективный характер – гуманитарные дисциплины действительно отличаются по своему содержанию, месту в структуре профессиональной деятельности, однако столь большая дистанция (в том числе в отношении знаний истории, современного состояния и тенденций развития избранного вида спорта) может рассматриваться как свидетельство того, что тренеры не воспринимают философское, социально-гуманитарное, экономическое знание как полезное и практически применимое в контексте их профессиональной деятельности. Это можно рассматривать как свидетельство необходимости повышения практикоориентации гуманитарных аспектов подготовки и демонстрации будущим специалистам возможностей использования такого рода знаний в реальной тренерской деятельности: средства патриотического воспитания; формирования мотивации занимающихся (исторические, социальные дисциплины); повышения эффективности функционирования отрасли «Физическая культура и спорт» при помощи экономических методов; использование знаний социологии в управлении спортивным коллективом и др.

Анализ межкластерных расстояний может рассматриваться как эффективный метод определения степени реализации межпредметных, междисциплинарных связей, отслеживания их динамики. Если при повторных исследованиях обнаруживается уменьшение расстояния между блоками дисциплин, это может рассматриваться как прямое свидетельство повышения уровня междисциплинарных связей, признак эффективной деятельности образовательной системы в данном контексте. Напротив, при повышении дистанции можно говорить о возникновении или росте «разры-

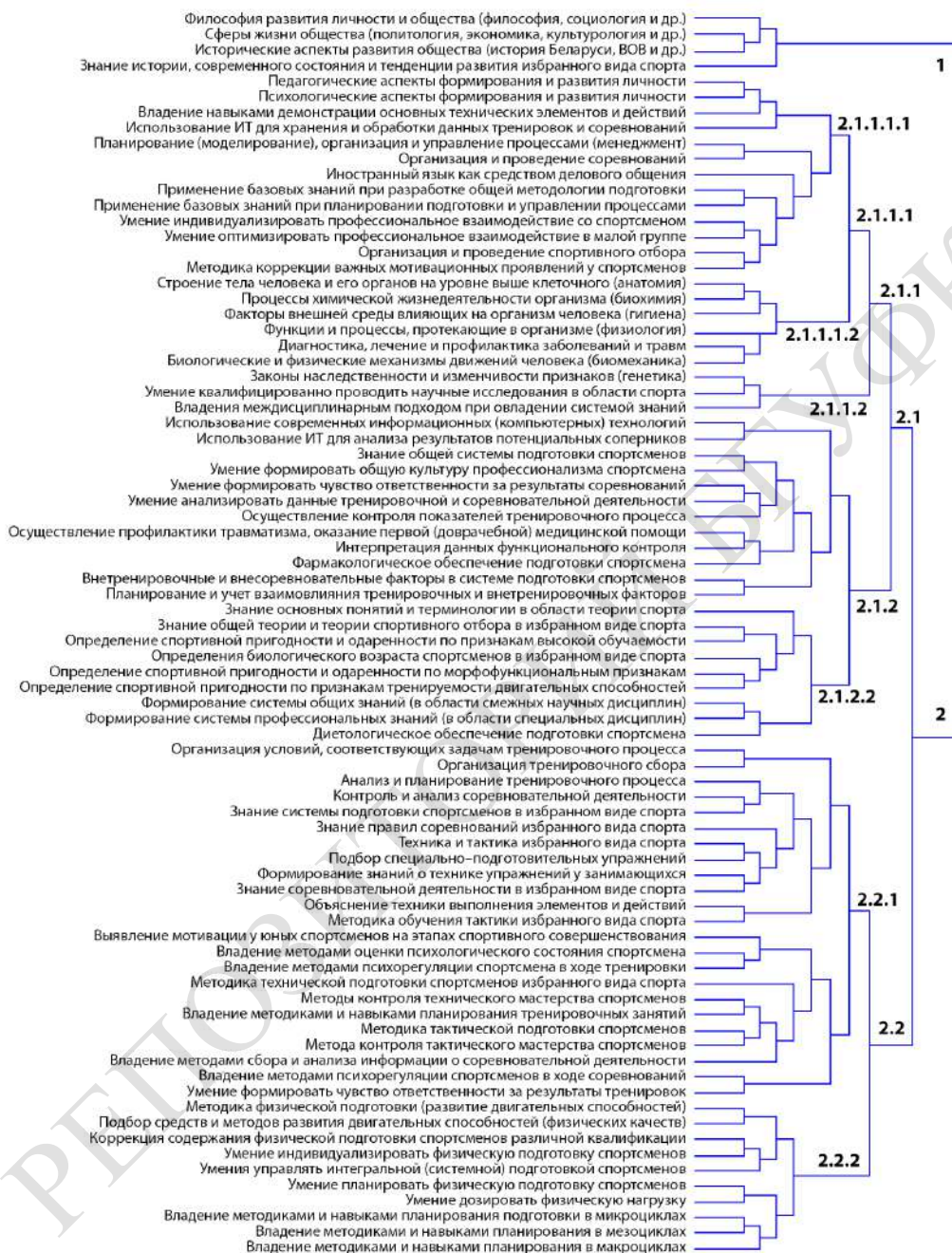


Рисунок 1. – Древоидная диаграмма кластерного анализа оценок тренерами значимости компонентов содержания действующей образовательной программы специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» (метод Варда, евклидовы расстояния)

ва» между дисциплинами, восприятии специалистами учебных дисциплин и модулей как дискретных, слабо связанных между собой, как свидетельство того, что педагоги не демонстрируют ценность дисциплины для решения профессиональных, педагогических, управленческих или иных задач.

Таким образом, на первом уровне иерархии, согласно проведенному кластерному анализу, все дисциплины можно разделить на «социально-гуманитарно-экономические» (блок 1) и «профессиональные» (блок 2), к которым относятся все без исключения разделы образовательной программы, в том числе такие дисциплины, как иностранный язык и компьютерные технологии, которые, как показали результаты анализа, относятся к дисциплинам, профессиональная востребованность которых более очевидна, нежели их общекультурное, гуманитарное значение.

На втором уровне иерархической классификации блок 2 разделяется на два подблока, которые можно условно именовать «общепрофессиональный» (подблок 2.1) и «специализированный» (подблок 2.2).

К подблоку 2.1 – «общепрофессиональный» – относится большее количество компетенций (43), которые характеризуются большим разнообразием, включая: психологические аспекты формирования и развития личности; планирование, моделирование и управление процессами; анатомические, биохимические, физиологические основы жизнедеятельности; использование информационных технологий; знание иностранного языка как средства делового общения; знания и умения интерпретировать данные функционального контроля; умение формировать у обучающихся систему общих и профессиональных знаний и др.

К подблоку 2.2 – «специализированный» – относятся следующие компетенции: знание системы подготовки спортсменов в избранном виде спорта; умение организовать тренировочный сбор; умение осуществлять планирование в микро-, мезо- и макроциклах; умение индивидуализировать подготовку спортсменов; владение методами психорегуляции в режиме соревновательной деятельности; знание методов контроля технического мастерства в избранном виде спорта; подбор специально-подготовительных упражнений при формировании техники; определение спортивной одаренности и др. (общее количество – 33).

На третьем уровне классификации «общепрофессиональный» подблок делится еще на два, включающих примерно равное количество классификационных единиц – компетенций.

В него (2.1.1) входят такие компетенции, как: психолого-педагогические аспекты формирования и развития личности; управление процессами, применение базовых знаний при разработке общей методологии деятельности; умение проводить спортивный отбор; анатомия, физиология, биохимия, гигиена; умение проводить научные исследования и др. Данную группу можно именовать «базовой общепрофессиональной».

Подблок 2.1.2 включает следующие компетенции: умение анализировать данные соревновательной и тренировочной деятельности; интерпретировать данные функционального контроля; использование внутренировочных и внесоревновательных факторов; определение спортивной пригодности и одаренности по различным признакам; умение использовать информационные технологии для анализа соревновательной деятельности и др. Группу можно условно

назвать «специальной общепрофессиональной».

На четвертом уровне иерархической классификации подблок 2.1.1 делится на два подблока, при этом образующийся подблок 2.1.1.2 включает лишь 3 единицы: знание генетики; владение междисциплинарным подходом и умение проводить научные исследования. В то время как подблок 2.1.1.1 – все оставшиеся дисциплины в рамках «базового общепрофессионального» кластера.

На пятом уровне иерархии из блока 2.1.1.1 достаточно четко выделяются компетенции в рамках дисциплин медико-биологического плана, в том числе: анатомии, биохимии, гигиены, физиологии и спортивной медицины, что позволяет обозначить подблок 2.1.1.1.2 как «медико-биологический». При этом оставшиеся дисциплины преимущественно относятся к педагогическим и организационным компетенциям (психологические и педагогические аспекты формирования и развития личности, умение проводить соревнования, навыки взаимодействия в малой группе, коррекция мотивационных проявлений и др.), таким образом подблок 2.1.1.1.1 может быть назван «организационно-педагогическим».

На шестом уровне классификации подблок 2.1.2 – «специальный общепрофессиональный» делится примерно на две равные части, одна из которых (подблок 2.1.2.1) включает в себя компетенции в области использования информационных технологий для решения профессиональных задач, умения контролировать и анализировать результаты тренировочной и соревновательной деятельности, умения учитывать внутренировочные и внесоревновательные факторы и их взаимовлияние – «контрольно-аналитический». При этом подблок 2.1.2.2 в значительной степени обу-

словливается компетенциями в области спортивного отбора, диагностики пригодности и одаренности, а также терминологической грамотностью, умением формировать специальные знания у обучающихся и может быть условно назван «диагностическим».

На последнем уровне иерархической классификации, обладающей информативностью ввиду относительной значимости различий, из «специализированного» подблока 2.2 выделяется подблок 2.2.2, включающий в качестве основных элементов компетенции в области общей методики спортивной подготовки, подбора средств развития физических качеств, дозирования нагрузок, планирования тренировочного процесса, выбора средств его индивидуализации и может быть назван «специализированным методическим», при этом второй подблок 2.2.1 преимущественно включает специальные компетенции в избранном виде спорта: техника, тактика, управление соревновательной деятельностью и может именоваться «специализированным тактико-техническим».

Дальнейшее углубление классификации в силу небольших межкластерных различий нецелесообразно, поскольку блоки становятся неразличимо близки друг другу.

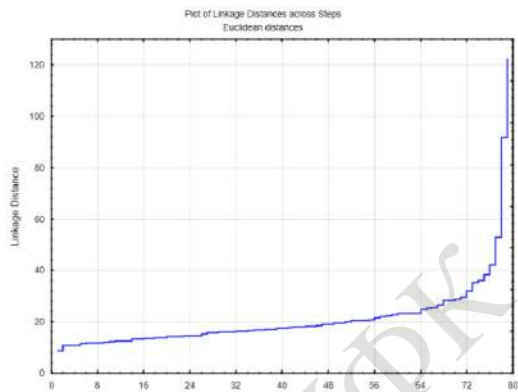
Приведем описание «базовых» кластеров – минимальных по объему единиц объединения, которые получились в результате анализа. Базовые кластеры могут составлять основу для формирования учебных дисциплин, модулей учебных дисциплин, поскольку при более глубоком дроблении могут возникать негативные моменты, в частности, связанные с дублированием учебной информации в различных частях образовательной программы. Для наглядности базовые кластеры на диаграмме обо-

значены буквами латинского алфавита и выделены цветом (рисунок 1):

- a) «гуманитарный»;
- b) «психолого-педагогический»;
- c) «управленческий»;
- d) «иностраный язык»;
- e) «общеметодологический»;
- f) «коммуникативно-мотивационный»;
- g) «биологический»;
- h) «научно-исследовательский»;
- i) «информационно-технологический»;
- j) «спортивно-методический»
- к) «спортивный отбор и диагностика»;
- l) «гностический»;
- m) «специальный организационно-аналитический»;
- n) «специально-методический»
- o) «специальная техническая и тактическая подготовка»;
- p) «психорегуляция»;
- q) «специальная физическая подготовка»;
- r) «планирование в спорте».

Таким образом, на основе компетенций, выделенных согласно образовательному стандарту по специальности «Спортивно-педагогическая деятельность», была представлена целостная иерархическая структура образовательной программы – от первичного дробления до максимально приемлемого уровня дифференцирования – уровня базовых (элементарных) единиц структуризации образовательной информации.

На рисунке 2 приводится диаграмма расстояний связи между кластерными группами, из которой видно, что дробление после 4–5-го уровня не имеет смысла, поскольку межкластерные расстояния становятся практически ненаблюдаемыми.



**Рисунок 2. – Диаграмма расстояний связи между кластерами на основе оценок тренерами значимости компонентов содержания действующей образовательной программы специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» (метод Варда, евклидовы расстояния)**

Данная диаграмма кластерных расстояний (рисунок 2) также может использоваться как ориентир для определения максимального количества факторов при осуществлении факторного анализа, результаты которого будут представлены ниже.

Оценки значимости учебных дисциплин, рассмотренные в качестве оснований для кластерного анализа, являются собой «идеальные» представления тренеров-практиков об оптимальной структуре и содержании компетенций, их приоритетности, поэтому именно они должны рассматриваться в качестве базиса при дифференциации единиц образовательной информации и формировании образовательных программ. Однако для проверки соответствия кластерной структуры значимости компетенций дополнительно был проведен кластерный анализ экспертных оценок реального уровня подготовленности специалистов в отношении данных компетенций. Для обеспечения сопоставимости данных кластерного анализа также был использован метод Варда и евклидовы расстояния.

Полученные деревья классификации (рисунок 3) со всей очевидностью не совпадают со структурой, полученной на основе оценки значимости компетенций (рисунок 1). Причем различия носят достаточно существенный и принципиальный характер. В частности, знания биохимии и генетики, по оценкам тренеров, более близки к «гуманитарным» дисциплинам, нежели к знаниям из анатомо-физиологического цикла. Психологические и педагогические аспекты формирования и развития личности также находятся на противоположных «ветвях» дендрограммы со знаниями психорегуляции и психокоррекции. При объективной функциональной близости этих знаний можно говорить о том, что преподавание данных блоков образовательной информации находится на уровне, не позволяющем тренерам увидеть практическую полезность педагогики и психологии для решения практических задач, связанных с регуляцией психического состояния спортсмена в условиях соревнований. Это же можно сказать и о общепедагогических знаниях, которые, с точки зрения реальной подготовленности, никак не помогают тренерам при решении практических задач, связанных с формированием общей культуры спортсмена, чувства ответственности и других задач, входящих непосредственно в «зону ответственности» педагогики. Следует отметить, что данные «парадоксальной дихотомии» наблюдались и в отношении оценок значимости компетенций, однако они были менее выражены.

Несмотря на отмеченные несоответствия, в целом кластерная структура по оценкам реального уровня подготовленности представляется логически обоснованной и непротиворечивой, в особенности в отношении кластерных блоков,

характеризующих специальные профессиональные компетенции (рисунок 3). Наблюдаемые структурные несоответствия кластерных дендрограмм говорят о наличии существенных противоречий между желаемым и реальным уровнем подготовки по множеству компетенций, а также необходимости совершенствования структуры, содержания методического обеспечения, а возможно, и иных элементов высшего физкультурного образования.

В таблице 1 приводится анализ результатов, полученных с использованием факторного анализа – количественного метода редукции данных, дополняющего и расширяющего данные кластерного анализа.

В результате обработки данных многомерным факторным анализом в различных его вариациях (различные методы вращения данных, вычисления расстояний) наиболее логично структурированные данные были получены методом варимакса нормализованных значений при 6 факторах. Приведем описание полученных групп взаимосвязанных компетенций (таблица 1). Цветом выделены переменные с факторными нагрузками более 0,5.

Первый фактор, обладающий наибольшим вкладом в дисперсию (абсолютное значение – 13,6, 17 % общей дисперсии), который можно объединить под общим наименованием «спортивная методика и диагностика», образуется следующими компетенциями (по убыванию значений факторных нагрузок): методика развития двигательных способностей, спортивно-диагностические компетенции (морфофункциональные признаки, обучаемость, тренируемость); дозирование физических нагрузок; знания и умения интерпретировать данные функционального контроля и др.



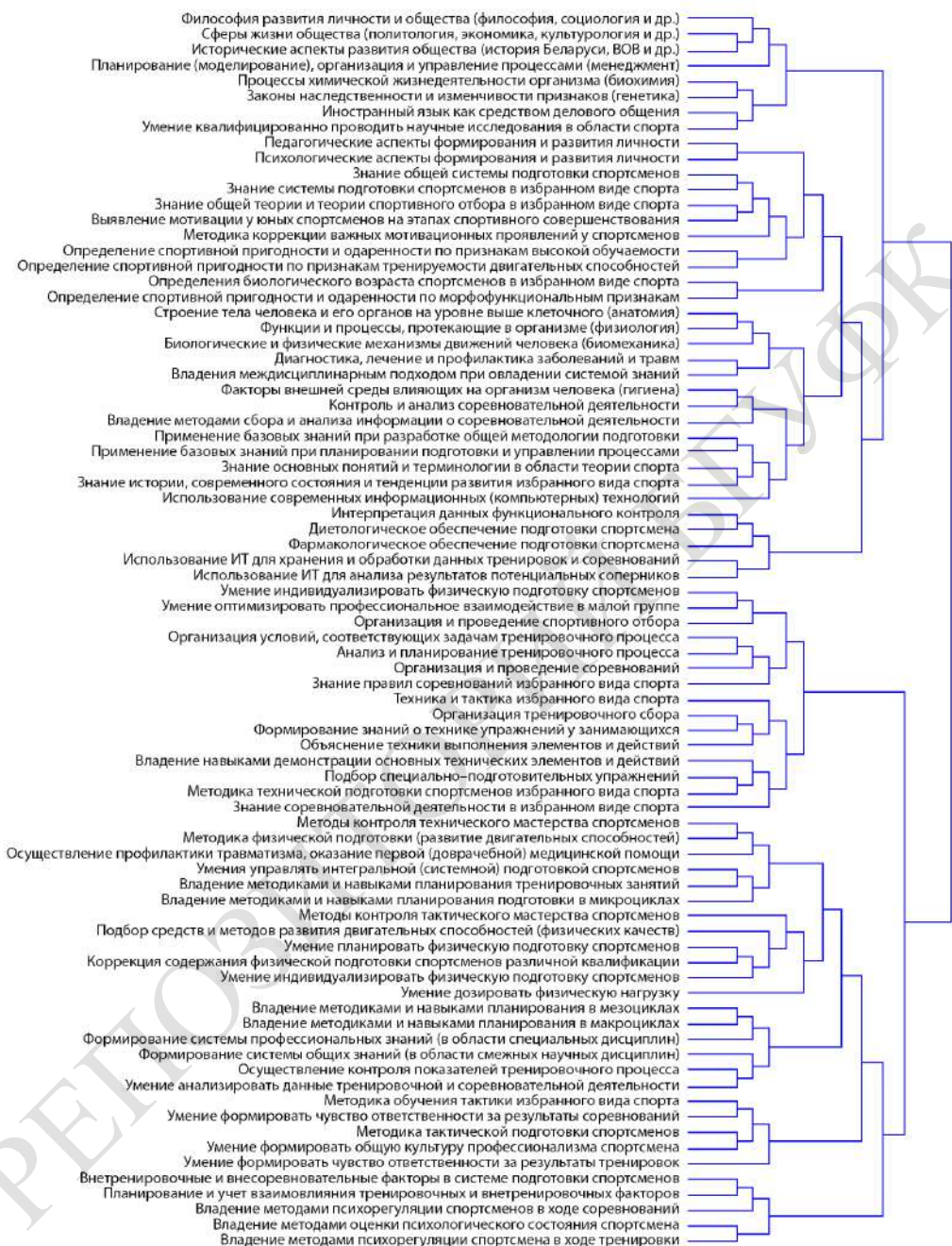


Рисунок 3. – Древоидная диаграмма кластерного анализа знаний, умений и компетенций на основе оценок реального уровня владения различными компонентами содержания действующей образовательной программы специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» (Метод Варда, евклидовы расстояния)



Второй фактор (абсолютное значение – 9,8, 12 % общей дисперсии), «специализированный», образуют компетенции, в основном, раскрывающие специфику избранного вида спорта, в том числе: подбор специальных подготовительных упражнений; техника избранного вида спорта; контроль и анализ тренировочного процесса и соревновательной деятельности; психорегуляция в ходе соревнований и др.

Третий, «организационный», относительно небольшой фактор (абсолютное значение – 3,72, 5% общей дисперсии) определяется организационными компетенциями, в том числе умением проводить соревнования и сборы, осуществлять тренировочный процесс, знание общей системы организации подготовки спортсменов.

Четвертый фактор в основном образуется компетенциями по использованию современных информационных технологий, анализу данных и может называться «информационно-технологическим» (факторный вес – 6,1, 8 % общей дисперсии).

Пятый фактор (собственное значение – 5,7, 7 % общей дисперсии) четко определяется компетенциями медико-биологического цикла, включая анатомию, физиологию, гигиену, спортивную медицину. Соответственно может быть назван «медико-биологическим».

Наконец, шестой фактор (собственное значение – 3,18, 4 % дисперсии), «гуманитарный», также выражено определяется компетенциями гуманитарного и общепедагогического плана, в том числе философскими, социально-экономическими, историческими, а также, в несколько меньшей степени – педагогическими и психологическими аспектами формирования и развития личности.

Таким образом, в результате факторного анализа были выделены 6 факторов, обуславливающих около 50 % общей дисперсии: «спортивная методика и диагностика» «спортивный специализированный», «организационный», «информационно-технологический», «медико-биологический» и «гуманитарный».

Полученные данные могут быть использованы в целях редукции данных, формирования интегративных обучающих модулей и блоков дисциплин, а также при построении контрольно-диагностических систем, когда необходимо обеспечить пропорциональную представленность различных компетенций в системах промежуточного и итогового контроля теоретических знаний и практических умений. Кроме того, проведение подобных исследований на системной основе позволит отслеживать динамику изменения факторов и их структур, улавливать повышение или снижение факторных значений, изменение содержания факторов.

По аналогии с описанным выше кластерным анализом произведем сравнение данных, полученных в результате факторного анализа по оценкам *значимости и реального уровня подготовленности* специалистов в отношении компетенций – компонентов действующей образовательной программы.

Как видно из таблицы 2, при сохранении общей факторной модели нельзя не отметить общее уменьшение структурированности и систематизированности данных. Об этом более наглядно говорит доля объясненной дисперсии, которая в последнем случае (реальная подготовленность) лишь около 38 %, тогда как в первом (значимость компетенций) – около 50 % и частные проявления системности. Шестой фактор по основанию «реальная подготовленность» включает



и использование компьютерных технологий, умение организовать тренировочный процесс и применение базовых знаний при разработке общей методологии подготовки: иными словами, включает довольно разнородные области знаний, что может свидетельствовать о несоответствии реальной подготовленности идеальным представлениям о ней.

Таким образом в процессе обработки данных, собранных в результате социологического исследования, в ходе которого тренеры-практики оценивали значимость и реальный уровень подготовленности по различным содержательным компонентам действующей образовательной программы специальности «Спортивно-педагогическая деятельность» методами поискового многомерного статистического анализа и их интерпретации, были получены следующие результаты:

1. Выявлена кластерная иерархическая структура тренерских компетенций, пошагово определены группы наиболее тесно связанных между собой компетенций каждого уровня, выявлены элементарные объекты иерархической структуры – базовые кластерные блоки.

2. Произведен сравнительный анализ иерархической структуры по значимости компетенций и их реальному уровню владения тренерами данными компетенциями, выявлены основные несоответствия и противоречия в данных структурах.

3. Проведен факторный анализ тренерских компетенций, выявлены и описаны шесть основных факторов, в наибольшей степени определяющих содержание образовательных программ по подготовке будущих специалистов-тренеров. Произведен сравнительный анализ факторной структуры по значимости компетенций и реальному уровню

владения выделенными компетенциями, выявлены основные несоответствия и противоречия в данных структурах, оценены общая структуризация и систематизация данных.

Теоретическая и методологическая значимость проведенного исследования состоит в возможности использования разработанной методологии многомерного поискового анализа и интерпретации данных в других исследованиях в рамках анализа различных образовательных систем при решении множества подобных и смежных задач.

Анализ межкластерных расстояний может рассматриваться как эффективный метод определения степени реализации межпредметных, междисциплинарных связей, при этом показатели расстояний являются объективной мерой связанности элементов образовательной программы. Так, если компетенции находятся на дальних, противоположных «ветвях» иерархической классификации, можно с уверенностью констатировать, что в сознании специалистов данные дисциплины являются несвязанными. В частности, в настоящем исследовании было показано, что общепедагогические и психологические знания в сознании тренеров-практиков совершенно не связаны с решением задач психорегуляции спортсменов в процессе соревновательной деятельности, решением задач управления групповой динамикой, формирования знаний и убеждений, общей культуры занимающихся, что является прямым свидетельством необходимости существенного пересмотра структуры, содержания, методического сопровождения данных дисциплин. Отслеживание динамики изменений при повторных измерениях, например, уменьшение межкластерных расстояний может рассматриваться

как прямое свидетельство повышения уровня интеграции знаний, их практикоориентированности, методической значимости, а увеличение разброса – обратном.

Практическая значимость работы состоит в том, что создается возможность объективно, на основе анализа наблюдаемых данных, формировать структуру образовательной программы, вносить в нее необходимые изменения, интегрировать и дифференцировать различные дисциплины и модули, а при повторных исследованиях – проводить мониторинг динамики изменений, оценивать степень достижения поставленных образовательных целей.

Выделение элементарных единиц – базовых кластерных блоков позволяет избежать неоправданной дифференциации, дублирования учебной информации, неоправданных повторов, перегрузки одних и содержательной незаполненности других компонентов образовательной программы.

Практическая значимость работы также состоит в возможности использования полученных данных при проек-

тировании функциональных структур образовательных учреждений, определении принципов департаментализации, при этом выделенные группы компетенций (блоки) в целом должны соответствовать структурам учреждений образования. Возможен и обратный подход, когда в целях повышения междисциплинарных связей создаются структуры, объединяющие содержательные блоки дисциплин, находящиеся на большом расстоянии.

Факторная структура может быть использована при построении контрольно-диагностических систем, когда необходимо обеспечить пропорциональную представленность различных компетенций в системах промежуточного и итогового контроля теоретических знаний и практических умений.

Собранный эмпирический и аналитический материал также может быть использован другими исследователями для последующей интерпретации данных с помощью иных аналитических инструментов, решения широкого спектра проблем, верификации различных гипотез.

1. Ермалович, О. О. Знания, умения, компетенции, в профессиональной деятельности тренера: значимость, уровень подготовленности / О. О. Ермалович // Мир спорта. – 2020. – № 2. – С. 55–59.

2. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-88 02 01-2013 Спортивно-педагогическая деятельность: ОСПБ 1-88 02 01-2013. – Введ. 01.09.13. – Минск: М-во образования Респ. Беларусь: РИВШ, 2013. – 50 с.

3. Campbell, P. A hierarchical cluster analysis of the core courses in an engineering curriculum // J. P. Campbell // *The Journal of Experimental Education* 35 (1966) – N. 1. – P. 63–69.

4. Ullrich-French, S. Using cluster analysis to examine the combinations of motivation regulations of physical education students. // S. Ullrich-French, A. Cox // *Journal of Sport and Exercise Psychology* 31 (2009) – №. 3 : P. 358–379.

5. Ward, Jr., Application of an hierarchical grouping procedure to a problem of grouping profiles // Jr. Ward, H. Joe, M.E. Hook // *Educational and Psychological Measurement* 23.1 (1963) – P. 69–81.