

УДК 378.147:372.8

**О КАТЕГОРИАЛЬНЫХ ПРИЗНАКАХ МЕТОДИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ
В МЕТОДОЛОГИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ****Ярахмедов Г.А.***ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный педагогический университет», Махачкала,
e-mail: yari.85@mail.ru*

Представляя образовательную деятельность как основной тип саморазвивающейся системы, структурированной по принципу диалектико-упорядоченного движения от смысла деятельности субъекта к ее цели, направленной к нахождению технологий для достижения этой цели и получению соответствующего результата, полагаем, что в математическом образовании в педагогическом вузе важное значение для целостного восприятия методических объектов, независимо от того, в какой модели они представлены, имеет понимание онтологической и гносеологической детерминированности структур различных предметных областей знания. Комплексный подход к обучению математике, который строится на основе закономерностей комплексного мышления, состоящего из структур математического, диалектического и «жизнедеятельного» мышления, становится одним из основных составляющих системно-деятельностного подхода, охватывающего образовательный процесс в целом. Такой подход к профессиональному образованию способствует выявлению базисных компонентов образовательной деятельности и категориальных признаков базисных структур компонентов, в моделях представления образовательного процесса разных исследователей. Удастся устанавливать изоморфизм структур (компонентов) систем знаний различных предметных областей на основе методологических принципов и закономерностей интегральной математики. В методологии интегральной математики, в эволюции структурных компонентов выделяются два аспекта – системный и познавательный, иерархия которых на базовом множестве элементов определяется выбором методологических принципов, операций, отношений, выделением минимальных структурных единиц, построением более сложных структур и их обобщением на другие предметные области.

Ключевые слова: структурная единица, инвариант, категория, методический объект, комплексный подход, компонент, компетенция

**ON CATEGORICAL FEATURES OF METHODOLOGICAL OBJECTS
IN THE METHODOLOGY OF INTEGRAL MATHEMATICS****Yarakhmedov G.A.***Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, e-mail: yari.85@mail.ru*

Presenting educational activity as the main type of self-developing system structured according to the principle of dialectically ordered movement from the meaning of the subject's activity to its goal, aimed at finding technologies to achieve this goal and obtaining the appropriate result, we believe that in mathematical education at a pedagogical university it is important for the holistic perception of methodological objects, regardless of which the models they are presented have an understanding of the ontological and epistemological determinacy of the structures of various subject areas of knowledge. An integrated approach to teaching mathematics, which is based on the laws of complex thinking, consisting of structures of mathematical, dialectical and "vital" thinking, becomes one of the main components of a system-activity approach covering the educational process as a whole. Such an approach to vocational education contributes to the identification of the basic components of educational activity and categorical features of the basic structures of the components in the models of representation of the educational process of different researchers. It is possible to establish isomorphism of structures (components) of knowledge systems of various subject areas on the basis of methodological principles and laws of integral mathematics. In the methodology of integral mathematics, in the evolution of structural components, two aspects are distinguished – systemic and cognitive, the hierarchy of which on the basic set of elements is determined by the choice of methodological principles, operations, relationships, the allocation of minimal structural units, the construction of more complex structures and their generalization to other subject areas.

Keywords: structural unit, invariant, category, methodological object, integrated approach, component, competence

Важное значение в обучении математике на всех уровнях образования имеет понимание онтологической детерминированности структур различных систем чисел и фигур, а также знание их генезиса и принципов построения более сложных структур. Определенность таких структур достигается выявлением минимальных структур и их инвариантов, обладающих категориальными (наиболее общими) системными признаками. Отсюда и следует основная концепция методологии интегральной математики: научиться определять базовые ми-

нимальные структуры системы и изменять их в соответствии с поставленной целью и с сохранением категориальных признаков.

Цель исследования: на основе методологических принципов комплексного подхода [1] определить методическую линию в обучении математике бакалавров педагогического вуза, ориентированную на формирование универсальных и общекультурных компетенций у студентов. Для этого в структурах или системах методических объектов выделяются категориальные признаки, для которых характерна онтологическая

двойственность двух субстанциональных начал в виде единства противоположностей: количество – качество, содержание – форма, целое – часть, индукция – дедукция, теоретическое – практическое и т.д. В математическом образовании двойственность проявляется как: положительное – отрицательное, дифференцирование – интегрирование, арифметическое – геометрическое (число – фигура), линейное – нелинейное, непрерывное – дискретное и т.д. При этом переход от одной формы представления объекта (понятия) к другой форме всегда осуществляется в присутствии третьего начала – отображения или преобразования. Возникающую при этом проблему улучшения качества математической подготовки бакалавров педагогического образования предлагается разрешить на основе кумуляции идей и интеграции структур различных предметных областей, выделением категориальных признаков методических объектов образовательной деятельности.

Материалы и методы исследования

Здесь мы будем исследовать образы методических объектов относительно некоторых отображений с позиций методов интегральной математики. Одним из основных подходов исследования объектов и структур в интегральной математике будем считать комплексный подход, тесно связанный с системным подходом. Понятие «системное» воспринимается как «целостное», а «комплексное» – как «связное в системе», т.е. как «часть целого». Под интегральной математикой мы будем понимать систему знаний, понятий и методов собственно математики, математических дисциплин, реализующих междисциплинарные (эконометрика, биометрика, фрактальная геометрия и т.д.) и трансдисциплинарные (математическая эвентология, сакральная геометрия, синергетика, семиотика и т.д.) взаимодействия в виде схем, структур и их математических моделей [2]. Построение сложных алгебраических, геометрических и порядковых структур происходит по одним и тем же логическим, аксиоматическим и комбинаторным схемам. При этом отождествление алгебраического начала (числа) и геометрического начала (точки) происходит в соответствии с законом единства противоположностей как единства формы определенности качества и количественной определенности содержания. По аналогии с математическими объектами наблюдается также единство компонентов в различных структурных образованиях с точки зрения компетентностного подхода к образовательной деятельности.

Результаты исследования и их обсуждение

Проанализируем эту ситуацию по отношению к образовательной деятельности, и в частности к математическому образованию в педагогическом вузе. В образовательной среде различными исследователями выделяются пространственно-предметный, социальный и психодидактический компоненты (В.И. Панова), а в школьной образовательной среде выделяются такие структурные единицы, как физическое окружение, человеческий фактор и программа обучения (Г.А. Ковалева) [3]. С другой стороны, по мнению Ю.Г. Кублицкой, познавательная компетентность в образовательной деятельности, как психолого-педагогическая категория, содержит мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный и рефлексивно-оценочный компоненты [4]. Хотя, по нашему мнению, специально выделить когнитивный компонент не было никакой необходимости, поскольку «когнитивный» в переводе на русский язык и означает «познавательный». Следует отметить, что в образовательной деятельности в качестве ключевых компонентов выступают: рефлексивно-оценочный компонент, направленный, в первую очередь, на активизацию самостоятельной работы студентов, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности, и познавательный компонент, отвечающий за овладение предметными знаниями. Соотношение объемов контентов этих компонентов в ту или иную сторону определяет эффективность образовательного процесса в целом, и математического образования в педагогическом вузе в частности.

Анализ подготовки учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», проведенный Далингером В.А., показывает, что указанное выше соотношение знаниевых контентов (познавательной активности) студентов не в пользу предметной составляющей. Поэтому автор делает вывод о необходимости актуализации компетенций, непосредственно связанных с активизацией математической подготовки в направлении усиления школьного компонента математического образования и комплексного изучения фундаментальных математических курсов, адаптируя их содержание и структуру к современным требованиям развития науки, образования и общества [5].

Кроме того, в этом направлении особый упор следует делать на формирование специальных профессиональных ком-

петенций, ориентированных на развитие критического и комплексного мышления студентов, использование полученных математических знаний для решения профессиональных задач, а также понимание универсального характера математических законов применительно к различным сферам человеческой деятельности [6]. В более общем контексте, в философских обобщениях педагогических категорий, например, бытие в целом определяется такими сферами (компонентами), как биотехносфера (материальный мир), психосфера, культуросфера, социосфера [7].

Таким образом, проведенный нами анализ структуры образовательной деятельности и образовательной среды показывает внутреннее (сущностное) сходство категориальных признаков (изоморфизм) и составляющих базовых компонентов. Так, например, пространственно-предметному компоненту по В.И. Пановой соответствует компонент программного обучения по Г.А. Ковалевой, или когнитивный компонент по Ю.Г. Кублицкой, предметная составляющая по В.А. Далингеру и компонент биотехносферы по Н.С. Розову. Хотя эти компоненты по-разному и называются, но их категориальная основа одна и та же – материальный атрибут знаниевого контента.

Выявляя внутреннее сходство компонентов (изоморфизм) педагогического образования и образовательной среды, а также обнаруживая соответствие базовых понятий математики, естественных наук и социосферы, методологию интегральной математики (и математического образования в целом) мы строим, исходя из единства следующих составляющих образовательной деятельности: субъекта, общества (социума), мира (природы), знания (веры, религии, духовного мира). Такой подход к математическому образованию мы называем комплексным, или системно-деятельностным подходом. Считаем, что такое образование должно подчиняться правилу 4Ц: образование (знание) должно быть цельным, ценным, целостным и целесообразным.

В методологии интегральной математики мы выделяем два аспекта: системный и познавательный. Иерархию в системе методических объектов в методологии интегральной математики определяем следующим образом. Считаем, что базовым множеством элементов является множество, состоящее из точек, чисел и отображений. Далее системный блок строится выбором методологических принципов, на основе которых строятся базовые математические структуры по определенным схемам, допускающие обобщения по определен-

ному категориальному плану. В познавательном аспекте допускается возможность введения в базовом множестве различных операций и отношений, с помощью которых строятся более сложные фигуры и выражения, среди которых выделяются так называемые структурные единицы. Обычно в определении структурной единицы в некотором множестве допускается выбор минимально возможного числа операций (отношений) и минимум требований к ним. Помимо операций и отношений, мы также вводим такие действия, как итерация, суперпозиция и дополнение. Эти действия выполняют вспомогательную роль в построении познавательной стратегии процесса обучения предмету. Таким образом, системный и познавательный аспекты в единстве позволяют конструировать более сложные структуры, исследовать их на основе фундаментальных методологических законов математики. Отбор содержания математического образования происходит в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и программных документов с поставленной целью достижения познавательного и учебного результата. Таким образом, структурные компоненты методологии интегральной математики взаимосвязаны как по вертикали, так и по горизонту: по вертикали происходит развите понятия или структуры от простого к сложному, а по горизонтали определяют стратегию построения новых понятий (схема «Структурные компоненты»).

С другой стороны, в методологии интегральной математики, и в математическом образовании в целом, мы выделяем системно-деятельностный, познавательный, ценностно-смысловой (воспитательный, креативный) аспекты. Познавательный аспект деятельности позволяет изучить онтологическую связь базисных структур и методологию эволюции различных предметных областей. Так, например, просматривается аналогия закономерностей связей между базисными понятиями в конструировании методических объектов математических, естественно-научных и социально-гуманитарных дисциплин. Эти аналогии обнаруживаются на моделях базовых структур математики, природы и общества. При этом соответствие базовых структурных единиц различных моделей представления объектов осуществляется по определенной логической схеме. Например, модели «единица – единичный элемент – структурная единица» в математике соответствует модель «человек – семья – социальная группа» в обществе.



Рис. 1. Структурные компоненты

Единство структурных компонентов в методологии интегральной математики изобразим следующей схемой, называемой «Структурные компоненты» (рис. 1).

Взаимодействие базисных структур в компонентах такой образовательной деятельности происходит по схеме «Взаимодействие базисных структур» (рис. 2).

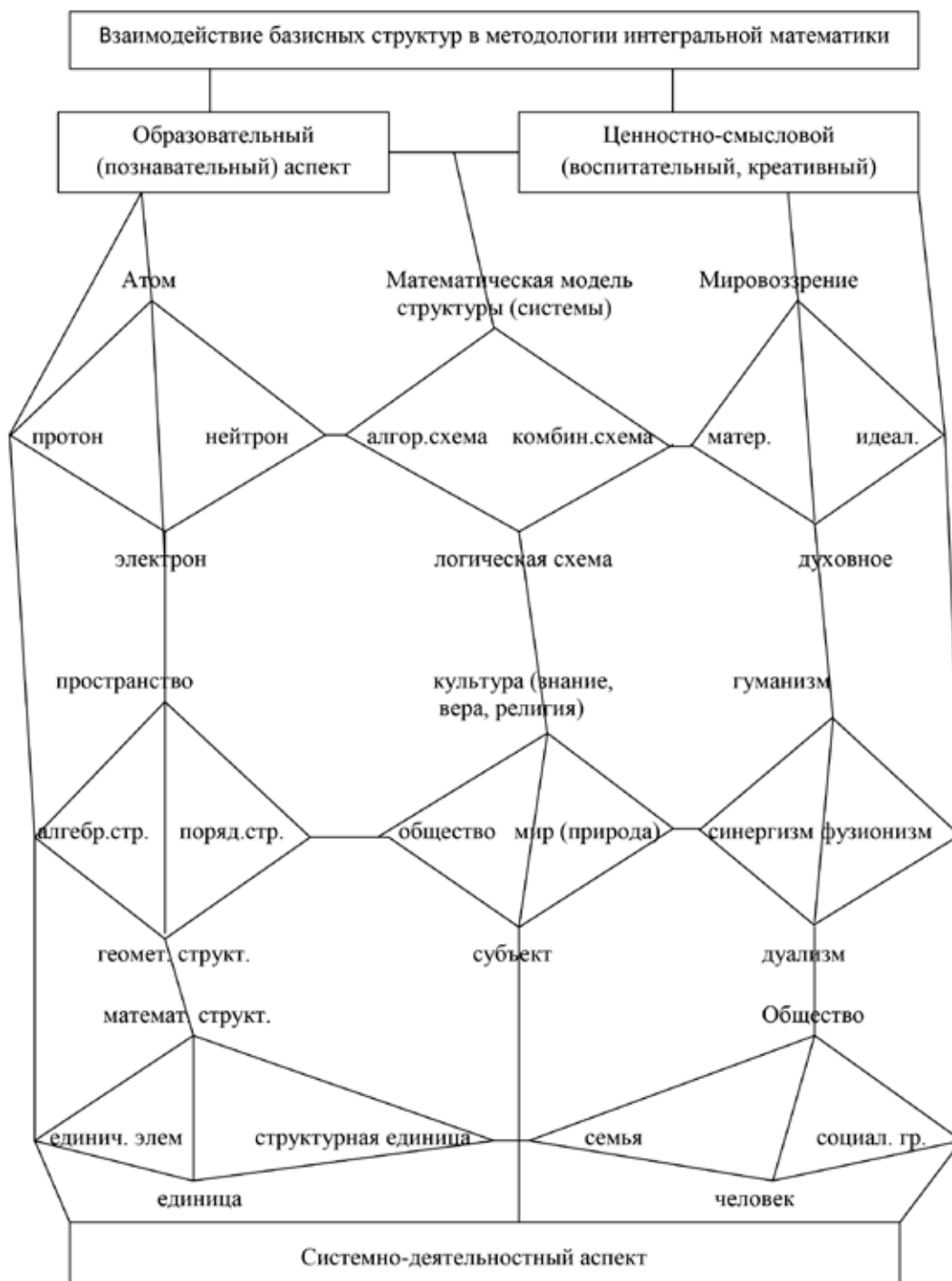


Рис. 2. Взаимодействие базисных структур

По схемам конструирования математических структур с помощью базовых понятий и структурных единиц, по законам коммутативности, ассоциативности и дистрибутивности введенных операций, происходит образование, например, молекул сложных химических (физических) веществ (материи) посредством ковалентной,

ионной и водородной связей, которым свойственны такие же инвариантные действия, что и аналогичным структурам математики. Так, например, для валентностей или степеней окисления в сложных химических соединениях выполняются аналоги законов коммутативности или ассоциативности. Действительно, если X и Y – химические

элементы валентностей α и β , и m , n – число атомов этих элементов соответственно, то в сложном соединении XU выполняется равенство $\alpha m = \beta n$. Это один из важнейших законов химии, называемый законом постоянства состава вещества и имеющий важное значение при составлении химических уравнений и определении типов химических реакций. Или же в социологии для двух субъектов x и y общества отношение толерантности * должно подчиняться закону коммутативности, т.е. $x*y = y*x$.

Заключение

Таким образом, сходство категориальных признаков методических объектов в структурных компонентах методологии интегральной математики позволяет установить внутреннюю связь базовых компонентов различных сфер деятельности и предметных областей, на основе которых строятся сложные комплексы по аналогии с соответствующими компонентами математического образования. Такое сходство действий способствует развитию целостного восприятия методического объекта, обнаруживая при этом определенные структурные инварианты междисциплинарного характера, представляемые как базовые минимальные структуры, обладающие категориальными признаками. Выявление таких признаков методических объектов различных предметных областей и построение более сложных структур (комплексов) происходит по одним и тем же логическим схемам, свойственным математическим структурам. Такой подход к математическому

образованию в педагогическом вузе способствует качественному отбору содержания математических дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Список литературы

1. Ярахмедов Г.А. Комплексный подход к математическому образованию в педагогическом вузе: теория и методология: монография. Махачкала: АЛЕФ, 2013. 340 с.
2. Ярахмедов Г.А. О структурировании содержания курса математики в педагогическом вузе // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2020. Т. 14. № 2. С. 107-114.
3. Назарова Т.С., Тихомирова К.М., Кудина И.Ю., Кожевников Д.Н., Аверьянов Ю.И., Емельянова М.Л., Бондаренко Е.А., Кожевникова В.В., Пименова В.Н., Франко Г.Ю., Мерзликина И.В., Полторак Д.И., Дударев М.И., Волкова С.А., Васкания А.Г., Куприянова Н.С., Заславская О.Ю., Смелова В.Г., Якушина Е.В., Иванов Ю.Н., Назаров А.П., Кононенко Л.В., Лебедев А.М., Новенко Д.Н., Полуяхтов А.В. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды и технологии обучения. М.; СПб.: Нестор-История, 2012. 436 с.
4. Кублицкая Ю.Г. Познавательная компетентность как предмет педагогического анализа // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=26107> (дата обращения: 06.11.2022).
5. Далингер В.А. Подготовка учителей математики в условиях новых государственных стандартов по направлению «Педагогическое образование», профиль «Математическое образование» // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 1. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=26089> (дата обращения: 06.11.2022).
6. Позднякова Е.В., Осипова Л.А., Долматова Т.А. Особенности формирования специальных профессиональных компетенций бакалавров математического профиля педагогического направления // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 3. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=26418> (дата обращения: 06.11.2022).
7. Розов Н.С. Идеи и интеллектуалы в потоке истории: макросоциология философии, науки и образования. Новосибирск: Манускрипт, 2016. 344 с.