

ФОРМА И СОДЕРЖАНИЕ КАК СОПРЯЖЕННАЯ ДИАЛЕКТИЧЕСКАЯ ПАРА РАЦИОНАЛЬНОГО ПОЗНАНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Третьякова И.А.

Челябинский государственный педагогический университет, г. Челябинск, Россия (454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69), tretyakovaia10101966@mail.ru

В статье рассматривается роль диалектической пары сопряженных категорий «форма и содержание», которые не только отражает общую стратегию развития природных объектов и явлений, но и выполняют методологическую функцию в понимании ее сущности в процессе изучения предметов естественнонаучного цикла в целом и биологии в частности. Понимание сущности преобразования одних природных форм в другие поможет понять и механизмы становления и эволюции форм рациональной познавательной деятельности учащихся и студентов, так как закономерности развития природы и мышления едины. Предлагается образно-знаковая модель, сочетающая символы в виде образов и знаков (форм) с терминами (понятиями), которые в сжатом виде закрепляют сущность (содержание) этих форм. Сочетание таких принципов позволит относительно быстро и эффективно осуществить логический переход от наглядно-образного к обобщенно-образному, а от него – к понятийному виду мышления.

Ключевые слова: категории, «форма и содержание», сопряжение, эволюция, методология, рациональное познание, естествознание, биология.

THE FORM AND CONTENT AS CONJUGATED DIALECTICAL PAIR RATIONAL KNOWLEDGE IN THE STUDY OF BIOLOGICAL OBJECTS

Tretyakova I.A.

Chelyabinsk state pedagogical University, Chelyabinsk, Russia 454080, Chelyabinsk, Lenin Ave., 69), tretyakovaia10101966@mail.ru

The paper considers the role of dialectical pair of conjugate categories "form and content of abolition", which not only reflects the General strategy of development of natural objects and phenomena, but also serve methodological function in the understanding of its essence in the process of studying of subjects of natural onnanoko cycle as a whole, and biology in particular. The understanding of the essence of the transformation of one of natural forms in the other will help to understand the mechanisms of formation and evolution of the forms of rational cognition consistent activity of pupils and students, as the laws of development of nature and thinking of one. Features figuratively-the iconic model, combining characters in the form of images and signs (shapes) with terms (concepts) that in compressed form fix the substance (contents) of these forms. The combination of these principles will make it relatively quickly and efficiently logical transition from visual-figurative to collectively-shaped, and from him to the conceptual mind thinking.

Keywords: category, «form and content», mate, evolution, methodology, rational cognition, science, biology

Вся организация живого естественнонаучно может быть трактована как результат протекания эволюционного процесса. При этом нужно специально рассмотреть вопрос об уровнях организации живого на Земле как одного из важнейших результатов эволюции. Для этого, по мнению Н.В. Тимофеева-Ресовского, необходимо выделить два основных подхода: во-первых, необходимо рассмотреть живое само по себе, феноменологически попытаться выделить определенные ступени или уровни организации жизни; во-вторых, неизбежно рассмотрение живого как важнейшего элемента в среде протекания процесса эволюции [8, с. 194]. В этой связи задача теоретической биологии, подчеркивает Э. Баур, заключается «именно в стремлении найти законы движения живой материи и при их помощи объяснить закономерности различных форм их проявлений при различных условиях» [1, с. 26] – курсив наш.

Рассматривая взаимодействие как основу каждой формы движения, необходимо

иметь в виду не воздействие друг на друга отдельных частиц, составляющих элементарный акт, входящий в данную форму движения как исходную по отношению к ней низшую форму движения, а *совокупное взаимодействие всех элементов*, из которых образуется система тел как носитель изучаемой нами формы движения. В соответствии с этим, по мнению Б.М. Кедрова, специфику форм движения «надо искать в характере и типе того взаимодействия (*сопряжения, прим. автора*) благодаря которому образовался данный вид материи, играющий роль специфического носителя данной *формы* движения» [3, с. 169].

Взаимоотношение содержания и формы – типичный случай взаимоотношения диалектических противоположностей, характеризующихся как единством содержания и формы, так и противоречиями и конфликтами между ними. Единство содержания и формы относительно, преходяще, в ходе развития неизбежно возникают конфликты и противоречия между ними. В результате появляется несоответствие между содержанием и формой, которое в конечном счете разрешается «сбрасыванием» старой и возникновением новой формы, адекватной изменившемуся содержанию [10, с. 434]. Возникновение, развитие и преодоление противоречий между содержанием и формой, борьба содержания и формы (взаимопереходы содержания и формы, «наполнение» старой формы новым содержанием, обратное воздействие формы на содержание и т. д.) – важный компонент диалектической теории развития [10, с. 435].

Приведенные рассуждения и факты позволяют констатировать, что эволюция физической, химической и биологической форм движения материи во многом обусловлена как *количественными составляющими* (разнообразием элементов структуры), так и *специфическими связями*, объединяющими эти элементы в целостные системы, придавая им те или иные *формы*, а, следовательно, и функции (свойства), благодаря которым неживые и живые системы могут в определенной степени соответствовать тем или иным условиям внешней среды и при взаимодействии с ней *изменять свою форму* либо по пути регресса, либо совершенствования.

Таким образом, общие закономерности эволюции природных объектов очень четко высвечиваются при анализе таких важнейших их характеристик, как *форма и содержание*. Являясь противоположными по существу и взаимодействуя друг с другом, они предопределяют *бесконечное развитие объектов* по пути их упрощения или усложнения. В основе механизма этих изменений лежит *закон перехода количественных изменений*. Вектор направленности по пути прогресса или регресса определяется законом отрицания отрицания.

Диалектическая пара категорий «*форма и содержание*», отражающая общие закономерности развития природных объектов, имеет большое значение и в *образовательной области*, так как «движение мысли, считает П.В. Копнин, состоит в развитии познавательного образа, в движении от незнания к знанию» [4, с. 166]. Данная закономерность может служить методологической основой для изучения естествознания в целом и курса биологии в частно-

сти. Конкретизация этой идеи может быть осуществлена при разработке *образно-знаковых моделей высокого уровня интеграции*. Наиболее высокий уровень интеграции эти модели могут иметь в курсе биологии, которая изучает самую высоко организованную (из природных) форму движения материи – биологическую, заключающую в себе «в скрытом виде» своих генетических предшественников – физическую и химическую формы движения.

Для выяснения любой проблемы, связанной с *моделированием*, как методом познания, в частности, знаковым, педагогическая наука опирается на философские и психологические теории, так как *сущность понятий о модели, знаке, знаковых системах и моделях* раскрывается, прежде всего, в *рамках философского и психологического знания*.

Под знаком чаще всего понимают «материальный, чувственно воспринимаемый предмет (явление или действие), выступающий в процессе познания и общения в качестве представителя (заместителя) другого предмета или явления и используемый для приема, хранения, преобразования и передачи информации об этом замещенном предмете или явлении» [2, с. 39]. Быть знаком – это не естественное свойство какого-либо предмета, а функциональное: «... *знак есть то, что имеет значение*. ... Значение есть единица сознания. ... Значение – это обобщение, обобщенное отражение действительности» [6] – курсив наш.

Выполняя представительную функцию, знак вступает в двойное отношение: к объекту, который он замещает, и к субъекту, по отношению к которому он является средством косвенного приобретения знаний о представленном объекте. Это двойственное отношение позволяет выделить в знаке две его стороны: *материальную форму и значение* [7, с. 3]. Следовательно, материальная структура знака имеет значение и вместе с ним составляет знак.

Важнейшей особенностью знаков является воплощение в них единства *коммуникативной, познавательной и экспрессивной функций*. *Познавательная функция* связана с *обобщающим характером знаков* (опираясь на знаки, субъект выделяет *внутренние, существенные связи* явлений действительности), а также с их «орудийным» употреблением (использование знаков в рамках естественного и искусственного языка служит средством развития знания). *Коммуникативная функция* реализуется за счет того, что предметное значение языкового знака является более или менее единым для всех людей, владеющих данным языком. *Экспрессивная функция* обеспечивается тем, что знаки выражают не только *мысленное содержание*, но и *чувства, побуждения человека*, употребляющего знак [5, с. 123].

В теории познания всякое *значение* интерпретируется как субъективный образ объективной действительности. Познавательный образ понимается как любой элемент знания, несущий содержательную информацию о некотором классе объектов. Образы подразделяются на *чувственные и концептуальные (понятийные)*. Первые отражают свойства предметов действительности, непосредственно воздействующих на *органы чувств* человека, вторые –

наиболее общие и *существенные связи* и отношения объективного мира, раскрываемые *средствами абстрактного (рационального) мышления*.

В настоящее время *проблема формирования образа* в психологии становится центральной. По выражению Р. Хольта, «образы возвращаются из изгнания». Это приводит к необходимости пересмотра роли и функций, отводимых в теории обучения *чувственному познанию*, разработки и внедрения в практику обучения методов его организации. В процессе изучения объектов и явлений природы в школьной практике должно быть заострено внимание на том, что *образы должны с самого начала формироваться правильно*, без искажения отражаемой действительности. В противном случае ломка сложившегося образа оказывается большинству учащихся и даже студентов не под силу. В этой связи В.Ф. Венда подчеркивает, что создание образа происходит по типу целенаправленного процесса, для возникновения которого перед перерабатывающим информацию *необходима постановка задачи, решение которой требует формирования образа*. Настоящее эвристическое познавательное значение знаков начинается тогда, когда *между единичными знаками устанавливается связь*, в результате чего образуются так называемые *системные или комплексные знаки*.

Специфику модели как средства познания очень образно и в то же время точно подметил В.А. Штофф, говоря о том, что через пропасть между эмпирическим и формальным уровнями «переброшен мост в виде модели, которая не только оправдывает саму правомерность той или иной формальной теории, но и связывает оба эти уровня в единую цепь научного рассуждения и познания. Происходит это потому, что модели с той или иной степенью отражают реальный объект, находятся с ним в отношении сходства»...» [13, с. 173]. Обобщая результаты исследований ряда авторов, Н.М. Певин и Р.Д. Певина дают следующую характеристику знаковой модели: «... знаковая модель, имеющая прототип в окружающем лице, представляет собой систему, включенную в познавательную деятельность ученика и содержащую следующие элементы с их контекстами: материальная форма знака; смысловое значение знака; фрагменты реальной действительности, свойства которых отражены в изучаемом понятии. Под контекстами понимаются всевозможные связи и отношения между знаковой формой и другими знаками системы, условиями их применения, эмоциями, которые они вызывают у ученика, подготовленностью последнего к ее восприятию, его умственными способностями и так далее» [13, с. 4].

В истории педагогики *чувственное познание* рассматривалось в связи с обоснованием принципа наглядности. Поэтому и в настоящее время считают, что основное *предназначение чувственного образа* в познавательной деятельности ученика состоит *в иллюстрации изучаемых понятий*. Данное положение является основанием для разработки таких моделей, в которых отражена не только *эволюция форм природных объектов (образов)*, но и параллельно

эволюция понятий, в которых заключена сущность этих образов. Такой методологический прием позволит относительно быстро перейти *от образного мышления к понятийному виду мышления* как фундаменту *рационального познания*.

Образно-знаковые модели позволяют обобщить и выявить сущность того или иного класса объектов и явлений в чистом виде. Однако это не является самоцелью, а служит лишь основой для применения этих общих знаний на практике. Отсюда следует, что *в процессе познания теоретический и эмпирический уровень должны постоянно взаимодействовать*, чтобы решать двуединую задачу: выявить сущностные связи исследуемых объектов и явлений и использовать эти знания применительно к реальным объектам, с целью управления ими в данный момент и прогнозирования путей их развития в будущем. В противном случае, знания учащихся останавливаются на модели, остаются формальными, и они не смогут их применять на практике.

Учитывая вышесказанное, нами предпринята попытка создания образно-знаковой модели *высокого уровня интеграции* под названием: «Эволюция форм в неживой и живой природе», в которой отражены основные формы движения материи (уровни организации) и их эволюция в процессе развития природы на примере растительного организма (рис.).

Особенностью данной модели является и то, что в ней *сопряжены* символы в виде образов и знаков (*форм*) с терминами (*понятиями*), которые в сжатом виде закрепляют сущность (*содержание*) этих форм. Сочетание таких принципов, которые положены в основу предлагаемой модели, помогает учащимся и студентам относительно быстро и эффективно осуществить логический переход от наглядно-образного к обобщенно-образному, а от него – к понятийному виду мышления. При создании данной модели использованы не только известные теоретические положения, но и многолетний практический опыт работы автора с учащимися и студентами. Практика показывает, что не только учащиеся, но и даже студенты очень часто затрудняются выделить основные элементы при изучении той или иной природной структуры (*формы*), не говоря уже о создании ими интегративной образно-знаковой модели, отражающей структурную или функциональную взаимосвязь различных форм движения материи, изучаемых в курсах физики, химии и биологии.

Важнейшими недочетами в подготовке учащихся и студентов являются такие, как неумение использовать сущность электронной теории вещества для объяснения свойств атомов – органоенов, а также для объяснения сущности физиолого-биохимических процессов (*фотосинтеза, дыхания* и др.), которые лежат в основе строения и функционирования биологической формы движения материи; незнание общих принципов организации органических

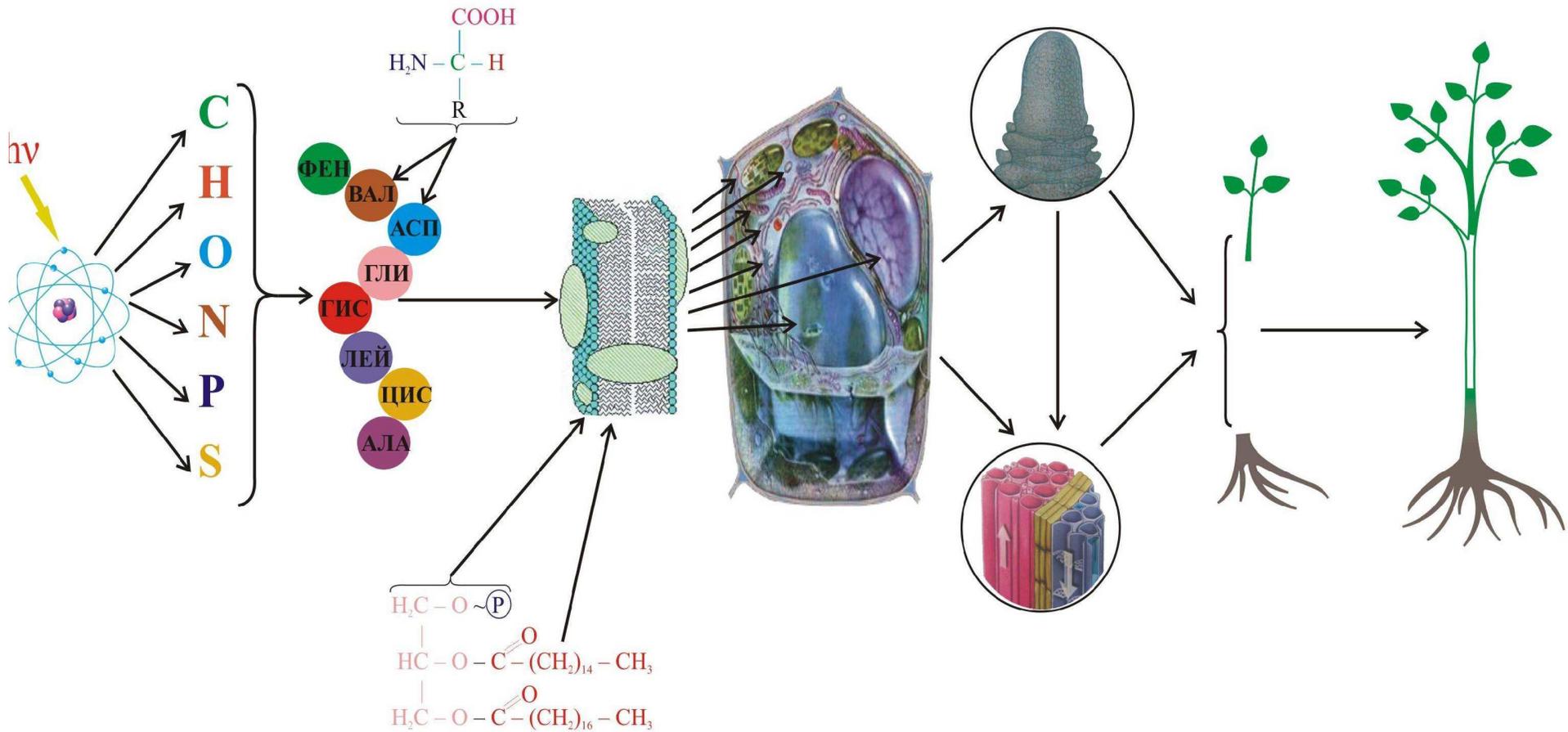


Рисунок. Эволюция форм в живой и неживой природе

молекул, и прежде всего биополимеров – белков и нуклеиновых кислот, а также липидов, углеводов и органических кислот; затруднения, связанные с определением основных структур большинства органелл клетки, которыми являются биологические мембраны, и, как следствие, незнание общего биологического принципа организации клетки – мембранного. Очень часто учащиеся и студенты не могут выделить самые большие группы тканей. Они путают в отношении этих структур родовые и видовые понятия. Так, например, они относят к одному рангу образовательные (меристемы) и постоянные (основные) ткани, которые являются главными группами тканей у растений, и покровные, проводящие, которые являются разновидностью постоянных (основных) тканей. К сожалению, приходится констатировать, что даже на уровне растения не только учащиеся, но и студенты зачастую делают ошибки при выделении основных вегетативных органов растения, относя лист к главным органам растительного организма.

Наличие такой негативной ситуации в естественнонаучном образовании детерминировано тем, что при изучении природных объектов в курсах физики, химии и биологии между ними не устанавливаются логические мостики в виде *образных моделей высокого уровня интеграции*. Отсутствие таких моделей не позволяет установить первые ассоциативные связи в мозгу обучающихся между изучаемыми структурами на уровне образов (*форм*), которые в дальнейшем должны быть основой для установления более глубоких абстрактных связей на уровне понятий (*содержания*).

Приведенные краткие теоретические выкладки позволяют констатировать, что современный уровень развития философии, психологии, педагогики, методологии, а также естественных дисциплин позволяет вооружить каждого человека целым арсеналом *универсальных методов* и средств познания объектов и явлений в любой сфере деятельности, в том числе и в сфере образования. Вместе с тем практика показывает, что востребованность научных методологий в нашем обществе все еще остается крайне низкой. Одна из причин данного явления, по-видимому, кроется в том, что даже в образовании, которое является проекцией науки, научные методологии не находят широкого применения не только *в школе, но и в вузе*. Подтверждением этому являются исследования как современных психологов, так и методистов. Так, по мнению Л.М. Фридмана, «содержанием обучения в вузе является вчерашний день развития соответствующих наук, т.е. уже известные, устоявшиеся положения, факты и теории этих наук». В то время как «в высшем образовании должны получить приоритет методологические основы содержания обучения, овладение студентами основными познавательными средствами, методами и приемами изучаемых наук с тем, чтобы создать необходимую базу для непрерывного самообразования и самосовершенствования. И лишь на базе методологических основ в учебных предметах вуза должно изучаться все остальное содержа-

ние обучения как конкретизация и реализация этих основ» [11, с. 121]. Разделяет это мнение и академик РАН А.В. Усова: «К сожалению, еще нередко кафедры преподают, а студенты изучают каждую дисциплину фактически *автономно*. Доминирует чисто «предметное», информационное, а не методологическое образование, *элементарный, а не системный подход к обучению профессиональной деятельности*».

В преподавании всех предметов важным методологическим компонентом является ознакомление студентов с методами общенаучного познания и спецификой методов исследования, применяемых в изучаемой науке: построением гипотез, проектированием моделей, наблюдением, экспериментом, систематизацией и обобщением» [9, с. 70].

Среди общенаучных методов познания особое значение в развитии рационального познания имеет *метод моделирования*. «Он обладает огромной эвристической силой, ибо с его помощью удастся свести изучение сложного к простому, невидимого и неосязаемого к видимому и осязаемому» [11, с. 89]. Модель в определенной степени *сопрягает* в себе элементы *формы и содержания* изучаемого объекта и делает сущность наглядной. При моделировании реализуется методологическая сущность такой сопряженной диалектической пары категорий, как «форма и содержание», которая позволяет развивать *рациональное мышление* в соответствии с формулой, указанной древнегреческим философом Эвдемом: «Происходит надлежащий переход от чувственного восприятия к мысленному созерцанию и от последнего – к разумному познанию».

Список литературы

1. Борзенков В.Г. Теоретическая биология: размышления о предмете / В.Г. Борзенков, А.С. Северцев. – М.: Знание, 1980. – 64 с. – Серия 9, Биология.
2. Гамезо М.В. Психологические аспекты методологии и общей теории знаков и знаковых систем / М.В. Гамезо, Б.Ф. Ломов, В.Ф. Рубахин // Психологические проблемы переработки знаковой информации. – М., 1977. – С. 5–48.
3. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук / Б.М. Кедров. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1962. – 412 с.
4. Копнин П.В. Диалектика, логика, наука / П.В. Копнин. – М.: Наука, 1973. – 464 с.
5. Краткий философский словарь / А.П. Алексеев, Г.Г. Васильев и др.; под ред. А.П. Алексеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Велби: Проспект, 2004. – 496 с.
6. Леонтьев А.Н. Философия психологии: из научного наследия / А.Н. Леонтьев; под ред. А.А. Леонтьева, Д.А. Леонтьева. – М.: МГУ. 1994. – С. 228.
7. Певин Н.М. Управление чувственным познанием школьников на основе знаковой учеб-

ной модели / Н.М. Певин, Р.Д. Певина.

<http://go.mail.ru/cached?α=cfche:7amKV45EICOJ:htt%3A%2F%2Fwww/infor-mika....> 21.11.

2005.

8. Тимофеев-Ресовский Н.В. Уровни организации жизни на земле и среда протекания эволюционных процессов // А.Н. Тюрюканов, В.М. Федоров, Н.В. Тимофеев-Ресовский. Биосферные раздумья. – М., 1996. – 368 с.

9. Усова А.В. Методологические аспекты профессиональной подготовки студентов вузов /А.В. Усова // Наука. Культура. Образование. – № 10. – 2002. –С. 68–71.

10. Философский словарь / под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1986. – 590 с.

11. Фридман Л.М. Использование моделирования в обучении / Л.М. Фридман // Вестник ЧГПИ. Сер. 2. Педагогика. Психология. Методика преподавания. – 1995. – № 1. – С. 88–93.

12. Фридман Л.М. Психолого-педагогическая модель высшего образования / Л.М. Фридман // Вестник ЧГПИ. Сер. 2. Педагогика. Психология. Методика преподавания. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 1995. – № 1. – С. 120–125.

13. Штоф В.А. Современные проблемы методологии научного познания. – Л.: Знание, 1975. – 40 с.

Рецензенты:

Похлебаев С.М., д.п.н., профессор кафедры ботаники, экологии и методики обучения биологии ЧГПУ, г. Челябинск.

Елагина В.С., д.п.н., профессор кафедры педагогики и психологии ЧГПУ, г. Челябинск.