

СПЕЦИФИКА СОДЕРЖАНИЯ ПОНЯТИЯ «СИСТЕМНОЕ МЫШЛЕНИЕ» ИНЖЕНЕРА

Ревин И.А., Червоная И.В.

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», Новочеркасск, Россия (346428, Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: chervonaya.irina2014@yandex.ru

Статья посвящена уточнению содержания понятия «системное мышление» с целью дальнейшей разработки технологии его развития в профессиональной подготовке инженерных кадров. На основе анализа работ, посвященных этой проблеме, выявлены противоречия во взглядах отечественных и зарубежных ученых на специфику системного мышления. Сформулировано определение, в котором системное мышление рассматривается как взаимодействие наглядно-образного и абстрактно-логического мышления. Оно проявляется в способности к отражению и познанию реальности как системы во всем многообразии ее связей. Продуктом работы рассматриваемого вида мышления является создание голографического психического образа окружающего мира с осознанием и пониманием внутренних и внешних связей его элементов. Системное мышление современного инженера следует развивать в этом направлении в процессе профессиональной подготовки в техническом вузе.

Ключевые слова: инженерное образование, системное мышление, абстрактно-логическое мышление, наглядно-образное мышление, эмерджентное свойство системы, образ реальности.

THE SPECIFIC CONTENT OF THE CONCEPT "SYSTEMS THINKING" ENGINEER

Revin I.A., Chervonaya I.V.

Platov South Russian State Polytechnic University (Novocherkassk Polytechnic Institute), Novocherkassk, Russia (132, Prosvescheniya ul., 346428, Novocherkassk, Rostov Region, Russian Federation)

The article is devoted specification the content of concept «systems thinking» to create educational technology development of systems thinking in the professional training of engineers. The authors of the article analysed carefully a number of studies. Following this it becomes clear the contradictions in the views between Russian and foreign scientists on the specifics of systems thinking. The article gives the determination of systems thinking, which is considered as the interaction of visual and abstract logical thinking. The product of its work is the creation of a holographic mental image of the environment and conscious awareness of the internal and external relations of its elements. Systems thinking modern engineer should develop in this direction in the process of professional training in a technical University.

Keywords: engineering education, systems thinking, abstract logical thinking, visual thinking, emergent properties of the system, the image of reality.

Осуществление задач по формированию инновационной экономики страны, по модернизации и технологическому обновлению производственной сферы, поставленных Президентом России в Послании Федеральному собранию Российской Федерации 2009 года, требует комплексного изменения технического инженерного образования в нашей стране. В новых условиях производству требуются специалисты с высокой профессиональной подготовкой, умеющие решать как традиционные задачи, так и выходить из нештатных ситуаций проблемного характера. Это становится возможным при высоком уровне общетехнической подготовки. Кроме технико-технологических знаний и умений, более важно наличие интегративной составляющей инженерного мышления – системного мышления. Значимость развития системного мышления в подготовке инженеров для наукоемких производств и профессиональной подготовке студентов в техническом вузе отмечается многими исследователями в области новых образовательных технологий (А.М. Новикова, Д.В. Чернилевского, А.А.Кирсанова, А.М.Кочнева, В.В.Кондратьева, Р.Н.Зарипова, Н.Ш.Валеевой,

Л.Н. Журбенко и др.). По мнению авторов, системное мышление должно являться неотъемлемым качеством современного инженера.

Перед современной педагогикой с особой остротой стоит задача создания эффективных педагогических технологий формирования системного мышления будущих инженеров. Для этого необходимо иметь четкие непротиворечивые представления о сущности системного мышления, его механизмах. Анализ научных работ показывает, что среди отечественных и зарубежных ученых не только нет единодушия в этом вопросе, напротив, встречаются противоречивые взгляды, что затрудняет разработку технологии системного мышления. Для преодоления этих препятствий необходимо выработать однозначный взгляд на рассматриваемый вид мышления, в котором отражались бы его механизмы и существенные свойства.

Цель статьи заключается в том, чтобы на основе анализа существующих подходов к феномену системного мышления выделить существенные особенности и сформулировать определение понятия, отражающее его психологические механизмы. Получение этих сведений является первым шагом в создании педагогической технологии и определит дальнейший выбор соответствующих методов и приемов для разработки технологии развития данного вида мышления.

Современный уровень научно-технического прогресса характеризуется уже не накоплением наукой все новых сведений. Появление огромных массивов информации приобретает характер информационного взрыва. Для освоения и практического использования знаний требуется особый способ, который характеризуется организацией отдельных сведений в концептуальные системы, интеграцией в целостность как теоретическую основу деятельности. Таким способом ориентировки в безграничном мире знаний является системное мышление. Особенно важным наличие системного мышления становится в инженерной деятельности, где усложнение объектов, являющихся предметами проектирования, конструирования, производства, управления их функционированием, требует новой структуры знаний, другого масштаба и способа их интеграции. В процессе системного мышления формируется отражение рассматриваемого объекта в целостное многомерное представление о нем как о системе, состоящей из подсистем с множеством взаимосвязей. В результате этого процесса познавательной деятельности складывается способность прогнозирования изменений состояний объекта в разных условиях, как при естественном ходе событий, так и при вмешательстве человеческой деятельности.

Ориентация мышления на основе системного подхода является специфической особенностью современного научного мышления. По словам Л.Я. Зориной, оно преодолевает ограничения жесткого детерминизма, характерного для классической науки, и ориентируется, главным образом, на вероятностно-статистические закономерности. Системное мышление

является диалектическим, выражая не эклектику, а диалектику мышления, отражающую диалектику бытия вещей (И.Б. Новик).

Практическая деятельность современного инженера имеет дело с реальным объектом – носителем множества свойств, связей и отношений. Его целенаправленное преобразование должно быть обусловлено не суммированием разрозненных, не связанных сведений, а знанием, интегрированным в целостность, концептуальную систему, отражающую суть нового, сложного «предмета». Этот реальный объект «многопредметен», полисистемен, существует во множестве структур и связей. Таким образом, на современном этапе развития общества системное мышление становится неперенным атрибутом познания окружающего мира.

Несмотря на важность данной проблемы, среди исследователей нет единодушного мнения в вопросе дефиниции понятия системное мышление. В психолого-педагогической литературе можно встретить большое количество определений рассматриваемого понятия.

Так, в качестве системного Шрагина Л.И. предлагает рассматривать мышление, уровень развития которого при познании человеком мира предметов и явлений объективной действительности позволяет устанавливать взаимосвязи между ними, выявлять закономерности протекания процессов их взаимодействия и развития, прогнозировать это развитие и эффективно решать возникающие при этом проблемы [1]. Автор приписывает системному мышлению некоторые особенности логического, а именно – способность устанавливать связи между явлениями и находить закономерности.

Ширяева В.А. под системным мышлением понимает: «...такой вид мышления, сущность которого заключается в оперировании понятиями, суждениями и умозаключениями с использованием принципов системного познания мира» [2]. Таким образом, по мнению автора, системное мышление – это логическое мышление, использующее для изучения окружающей реальности системный подход.

Рубцов В.В. считает системным мышление, в процессе которого субъект рассматривает предмет мыслительной деятельности как систему, выделяя в нём соответствующие системные свойства, отношения, закономерности [3].

По мнению Федосеевой Ю.В., под системным мышлением «понимается мышление, учитывающее все положения системного подхода – всесторонность, целостность, многоаспектность, взаимосвязанность, влияние всех значимых для данного рассмотрения систем и связей, как новое видение с направленностью на интегративный синтез знаний, нацеленное на всестороннее познание предмета, отражающее разные стороны, аспекты объектов, на целостность, многомерность бытия» [4].

В исследовании Ляшко Е.Н. перечислены навыки и умения, в которых проявляется системное мышление:

- рассмотреть явление, процесс, педагогическую ситуацию как систему;
- выделять базовые элементы системы;
- рассмотреть систему как в статике, так и в динамике; генерировать идеи, творчески применять ранее усвоенные знания в условиях системного анализа и синтеза;
- критически оценивать ситуацию в условиях системного подхода, к анализу явлений, процессов;
- рефлексии в условиях реализации системного подхода к анализу явлений, процессов;
- анализировать и прогнозировать развитие системы;
- дать объективную самооценку эффективности системного мышления;
- самосовершенствования компонентов системного мышления [5].

Сычев И.А. противопоставляет системное мышление линейному, которое ориентировано на видение набора разрозненных частей вместо целого. Системное мышление направлено на выявление не вещей, а связей между ними, не мгновенных состояний, а закономерностей изменений. «Системное мышление необходимо, чтобы различать структуры, образующие основу сложных ситуаций», – указывает Сычев И.А. [6].

Выдающийся отечественный психолог Давыдов В.В. в качестве показателей системного мышления школьников рассматривал умение осуществлять системный анализ изучаемых природных объектов и явлений, способность ребенка анализировать объект как систему связанных элементов, выделять общий принцип построения этой системы и конструировать на основе выделенного принципа новую систему элементов [7].

Таким образом, в отечественной литературе преобладает мнение о системном мышлении как о мышлении, учитывающем положения системного подхода при решении задач. Обращает на себя внимание тот факт, что зачастую существенными качествами системного мышления называют особенности абстрактно-логического мышления. При этом указывается на неперемное участие таких свойств, как способность выделять общий признак системы, внешние и внутренние связи между объектами, установление взаимосвязи между предметами и явлениями объективной действительности, выявление закономерности протекания процессов их взаимодействия и развития, выявление не вещей, а связей между ними, не мгновенных состояний, а закономерностей изменений. Данные качества являются существенными свойствами абстрактно-логического мышления. Следовательно, логическому и системному мышлению приписываются одинаковые особенности.

Зарубежные авторы, напротив, склонны противопоставлять системное мышление логическому. Если проанализировать многочисленные взгляды на сущность системного мышления, то в них можно обнаружить описание логических операций: анализа (мысленного расчленения явлений, выделение его элементов, сторон, связей), синтеза (мысленного соединения отдельных сторон в целое), сравнения (сопоставления предметов с целью найти

общее и различное), обобщения (объединения предметов в общие группы на основе общих существенных признаков), абстрагирования (мысленного выделения существенных свойств предмета и отвлечение от несущественных), конкретизации (перехода от общих признаков к конкретным). Несмотря на это роль логического мышления в решении проблем значительно преуменьшается.

Так, книга Капры Фритьоф «Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем» посвящена истории возникновения системной парадигмы в науке, прослеживает ее развитие в биологии, физиологии, психологии, физике, экологии, экономике и других науках. Автор противопоставляет системное мышление аналитическому, то есть мышлению, при котором используется логическая операция анализа. К. Фритьоф утверждает, что системное мышление не концентрирует внимание на основных элементах исследуемого объекта, но интересуется основными принципами его организации. Анализ означает мысленное разделение объекта на части, с тем, чтобы понять его. Системное мышление означает помещение чего-либо в более обширный контекст целого, поэтому его еще можно назвать контекстуальным [8]. При таком подходе игнорируется, что синтез также является мыслительной операцией абстрактно-логического мышления.

По мнению автора, первым критерием системного мышления является рассмотрение свойств не отдельных частей изучаемого объекта или явления, а свойств целого, которое они составляют. Особенность системного мышления – замечать свойства целого, которыми не обладает ни одна из составляющих его частей. Эти новые свойства появляются из организующих отношений между частями. Таким образом, К. Фритьоф под системным мышлением понимает умение выявлять системное качество, что выполняется с помощью логических операций (сравнения, обобщения, абстрагирования и др.).

Дж. О'Коннор и И. Макдермотт понимают под системным мышлением подход, позволяющий понять смысл и закономерность в наблюдаемых последовательностях. Авторы также противопоставляют системное мышление логическому. По их мнению, причинное мышление не срабатывает, когда нам приходится иметь дело с системами, потому что оно склонно везде усматривать действие причинно-следственных связей, а не комбинаций взаимовлияющих факторов. В системах причина и ее следствие могут быть далеко разнесены в пространстве и во времени. Логический анализ, установив жесткую однозначную связь между явлением-причиной и явлением-следствием, может способствовать принятию ошибочного решения [9]. В качестве примера авторы приводят ситуацию тушения пожара. Если тушить лесной пожар, заливая его водой, то воды может оказаться недостаточно. Ветер может измениться и погнать огонь в сторону. Что делать в таком случае? Нужно организовать встречный пожар. В данном примере правильное решение, по мнению авторов, оказывается противоречащим логике и здравому смыслу. Вместо того чтобы тушить пожар, нужно

поджечь новый. Но подобное решение проблемы также основывается на знании закономерностей потоков восходящего воздуха при пожарах и, следовательно, не исключает, а подтверждает участие логического мышления в выработке правильного решения. К такому решению можно прийти как на основе личного опыта, так и на основе знания законов физики. Причем, во втором случае участие абстрактно-логического мышления несомненно.

Анализ работ авторов позволяет предположить, что они используют термин «логическое мышление» для обозначения мозаичного, ненаучного, негибкого мышления. На наш взгляд, некорректно противопоставлять системное мышление логическому. Противоположностью системному мышлению является фрагментарное мозаичное мышление. Они являются двумя полюсами по степени применения системного подхода при составлении картины реальности.

Типичным примером взглядов зарубежных исследователей является теория латерального мышления Э.де Боно. Им очень точно описана работа сознания по построению моделей реальности во внутриспихическом плане. Эти модели являются продуктом вертикального мышления и обладают следующими характеристиками. Они обобщены, экономичны, позволяют быстро отнести воспринимаемый объект по отдельным признакам к группе подобных. Быстрая идентификация позволяет человеку ориентироваться в обстановке, пожертвовав при этом деталями, подробностями, нюансами. По мнению Э. де Боно, недостатком вертикального мышления является неспособность к творческому решению проблем. За описанием механизмов вертикального мышления несложно разглядеть словесно-логический вид мышления. В противовес ему автор предлагает развивать латеральное мышление. Оно является образным, творческим, не признает алгоритмов, отходит от стереотипов и моделей. Оно отражает реальность в целостном виде без попыток интерпретации, систематизации, понимания, то есть создает фотографический образ. Э. де Боно призывает чаще опираться на латеральное мышление.

Однако простой критический анализ подсказывает, что такой подход делает процесс решения нешаблонных задач неуправляемым. Поэтому так часто автор использует упражнения с заданиями: «сделайте допущение», «откажитесь от привычного взгляда на проблему и посмотрите, что будет...». Э.де Боно преувеличивает роль латерального (образного) и преуменьшает роль вертикального (логического) мышления в решении нестандартных задач. Поэтому подобная технология решения нешаблонных проблем не может использоваться для развития системного мышления.

Понятие системное мышление рассматривается и в психотерапевтической литературе. Например, в рамках концепции нейролингвистического программирования системное мышление понимают как мышление, отражающее системность мира, создающее цельную, системную картину, наполненную множественными связями. По мнению Д. Сосновского,

системное мышление дает возможность видеть цельную, объемную картину, чувствовать ее, формулировать словами, определять нестыковки и противоречия нашей модели мира, охватывать осмыслением различные уровни мира, самостоятельно создавать свои убеждения, постоянно проверять их и менять, если мы обнаружили противоречия и недостатки в своих пониманиях.

Нельзя не согласиться с автором в том, что системное мышление представляет собой высокий уровень развития мышления, которое требует постоянных усилий по присвоению знаний, по осмыслению присвоенных знаний, по наблюдению за миром и освоению его. Оно вырабатывается в ходе многолетних мысленных усилий. Развитое системное мышление моментально обрабатывает огромные массивы информации, создавая сложную картину, в которой видно множество элементов и связей между ними. Благодаря этому люди с развитым системным мышлением имеют очень сильную интуицию. Они способны узнавать свойства целостной системы по ее фрагментам [10]. Обращает внимание то, что автор указывает на связь системного мышления и интуиции. Такие выводы подтверждаются при исследованиях научной деятельности ученых.

Таким образом, в разнообразных определениях системного мышления можно обнаружить как признаки абстрактно-логического, так и образного видов мышления. Такие характеристики, как способность выделять общий признак системы, внешние и внутренние связи между объектами, по сути, являются особенностями абстрактно-логического мышления. Тогда как интуитивные неосознаваемые решения задач, способность к созданию целостного образа, творческий характер являются признаками образного мышления. Можно утверждать, что в этих крайних позициях нет противоречия. На наш взгляд, системное мышление возникает как результат работы образного и логического видов мышления, являясь эмерджентным качеством их взаимодействия.

Такой подход согласуется с концепцией В.С. Ротенберга о различиях в право- и левополушарном способах организации контекстуальной связи между предметами и явлениями. При использовании правополушарного способа происходит одномоментное отражение целостного образа реальности, всех существующих связей, во всем их многообразии и противоречивости. При этом определенные свойства образов, их грани взаимодействуют друг с другом сразу в нескольких смысловых плоскостях, что определяет многогранность образа. Таким образом, по терминологии В.С. Ротенберга, создается многозначный контекст. Этот способ лежит в основе функционирования образного мышления.

При использовании левополушарного способа возникает однозначный контекст; при этом из всех бесчисленных связей между многогранными предметами выбирается один, что и придает упорядоченность отражению и структурированность реальной действительности. На

этом способе основывается работа логического мышления.

В естественных условиях между предметами и явлениями существуют многочисленные и, нередко, противоречивые взаимосвязи. По мнению автора, левое полушарие из всего обилия реальных и потенциальных связей выбирает немногие внутренне непротиворечивые, не исключающие друг друга, и на основе этих немногих связей создает однозначно понимаемый контекст.

Правое полушарие «схватывает» реальность во всем богатстве, противоречивости и неоднозначности связей и формирует многозначный контекст.

Таким образом, левополушарная переработка создает возможность для последовательного анализа предметов и явлений, вскрытия новых закономерностей. Но для того, чтобы они не оказались разрозненными и отрывочными, а способствовали формированию целостной картины мира, они должны вступить в многостороннее взаимодействие с ранее установленными закономерностями, т.е. пройти этап «правополушарного» синтеза. В итоге результаты логического анализа вписываются в более широкую картину мира, чтобы обогатить и расширить осознаваемую модель реальности [11].

Анализ различных подходов к определению системного мышления позволяет сделать еще одну попытку его дефиниции.

Под **системным мышлением** мы понимаем системное взаимодействие абстрактно-логического и образного мышления, которое возникает как эмерджентное свойство и проявляется в способности к отражению и познанию реальности как системы во всем многообразии ее связей. Продуктом работы рассматриваемого вида мышления является создание голографического психического образа реальности с осознанием и пониманием многообразных внутренних и внешних связей его элементов. Рассматривая окружающий мир как систему, системное мышление само функционирует по системному принципу.

Условиями для развития этого вида мышления у студентов технического вуза можно назвать:

- 1) высокий уровень развития абстрактно-логического мышления;
- 2) высокий уровень развития наглядно-образного мышления;
- 3) накопление большого объема информации;
- 4) широкий кругозор, разносторонность интересов.

В качестве методов диагностики системного мышления в учебном процессе могут служить задачи, требующие совместной работы образного и логического мышления. Когда оба вида мышления участвуют в решении задачи как система, то системным продуктом такого взаимодействия становится правильное решение.

Примером подобной задачи может служить следующее умозаключение. «Все металлы коуются. Ртуть – металл. Верно ли, что ртуть можно ковать?». Ответ на этот вопрос может

служить неким индикатором системного мышления (при условии, что ответ испытуемый не знает заранее). Если образное и логическое мышление работают несогласованно, то при решении этого умозаключения вывод логического будет противоречить выводу образного. Похожим кажется задание: «Все металлы проводят электричество. Золото – металл. Верно ли, что золото проводит электричество?». Однако в этой задаче образное и логическое мышление не вступают в противоречие друг с другом.

В группе лиц с высшим инженерным образованием (аспиранты I–II курсов технического вуза) было проведено исследование. Целью стало выявление у испытуемых способности к взаимодействию наглядно-образного и абстрактно-логического мышления. Для этого в текст методики «Логичность умозаключений», состоящей из 16 верных и неверных умозаключений, было добавлено еще одно, а именно: «Все металлы коуются. Ртуть – металл. Верно ли, что ртуть можно ковать?». Задание «Все металлы проводят электричество. Золото – металл. Верно ли, что золото проводит электричество?» входит в текст данной методики изначально.

Были получены следующие результаты. Из 43 участников исследования только 6 человек (14 %) ответили правильно, что ртуть можно ковать. Тогда как на вопрос о том, проводит ли золото электричество, все участники ответили верно. Это доказывает, что причиной ошибки в первом задании является не дефект логического мышления, а несформированность системного мышления, как совместного участия образного и логического видов мышления в решении задач.

Анализ рефлексивных описаний показал, что ход решения данной задачи у испытуемых неверно ответивших на этот вопрос был примерно следующим. Логическое мышление при решении данного силлогизма делает правильный вывод о том, что ртуть коуется. Но образное мышление принимает решение по другим критериям. Ртуть представляется в виде жидкой, текучей субстанции. Образное мышление создает образ кузнеца, который изо всех сил ударяет тяжелым молотом по лужице ртути, и та разлетается на мелкие капли. «Конечно, ртуть ковать нельзя», – следует вывод.

Системное мышление решает эту задачу иным способом. Можно ли ковать ртуть? Возникает образ жидкой блестящей подвижной капли (включается образное мышление). Ковать ртуть можно было бы, если бы она стала твердой (логическое мышление). Возникает образ серебристого блестящего кубика (образное мышление). Возможно ли это? Это возможно при изменении параметров температуры и давления. Вещества могут быть в трех агрегатных состояниях (логическое мышление). Образное мышление рисует картинку того, что ртуть может быть газообразной, жидкой и твердой. Благодаря совместной работе двух видов мышления, даже образ кузнеца не заставит сомневаться в правильном ответе. Только на основе системного мышления можно преодолеть ошибки образного и сделать правильный

вывод. Подобные задачи могут служить для создания методики диагностики системного мышления.

Таким образом, на наш взгляд, именно взаимодействие образного и логического мышления обеспечивают формирование и расширение картины мира, делая ее более приближенной к реальности. Возникает новая система – системное мышление, специфическим свойством которой является способность создавать целостный осознаваемый образ отражения реальности. Такой подход позволяет вести разработку технологии развития рассматриваемого мышления в плане обучения взаимодействию образного и логического видов мыслительной деятельности.

Научная новизна, теоретико-практическая значимость исследования состоят в том, что на основании обзора отечественных и зарубежных концепций о системном мышлении подчеркнута специфика его содержания; дополнено представление о системном мышлении инженера образной составляющей, что позволяет осуществлять разработку педагогических технологий развития системного мышления студентов технических вузов.

Результаты работы получены при поддержке проекта № 2873 «Теория, методика и технологии профессионального образования по направлениям подготовки соответствующим приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики», выполняемого в рамках базовой части государственного задания № 2014/143.

Список литературы

1. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
2. Ляшко Е.Н. Интеграция педагогических условий развития системного мышления студентов – будущих педагогов: дис. ... канд. пед. наук. – Казань, 2009. – С. 119-121.
3. О'Коннор Дж., Макдермотт И. Искусство системного мышления: Необходимые знания о системах и творческом подходе к решению проблем. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 256 с.
4. 11. Ротенберг В. С. Сновидения, гипноз и деятельность мозга. – М.: Центр гуманитарной литературы РОН, 2001. – 254 с.
5. Рубцов В.В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения. – М., 1987. – 246 с.
6. Сосновский Д.Р. Свобода лучше несвободы? Книга о зависимостях для зависимых и независимых [Электронный ресурс]. – URL: <http://drsosnov.ru/model.html> (дата обращения: 25.04.2014 г.).
7. Сычев И.А. Педагогические условия формирования элементов системного мышления учащихся старших классов: дис. ... канд. пед. наук. – Барнаул, 2009. – С. 78–79.
8. Федосеева Ю.В. Развитие системного мышления студентов колледжа на основе

использования информационных технологий: дис. ... канд. пед. наук. – Магнитогорск, 2009. – С. 61-62.

9. Фриттьоф К. Новое научное понимание живых систем / пер. с англ. под ред. В. Г. Трилиса. – М.: ИД «София», 2003. – 336 с.

10. Ширяева В.А. Развитие системно-логического мышления учащихся в процессе изучения теории решения изобретательских задач (ТРИЗ): дис. ... канд. пед. наук. – Саратов, 2000. – С. 43.

11. Шрагина, Л.И. Системное мышление в контексте педагогики и психологии мышления. /Л.И. Шрагина [Электронный ресурс]. – URL: <http://psyfactor.org/lib/shragina3.htm> (дата обращения: 11.05.2014 г.).

Рецензенты:

Рудакова И.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики и психологии факультета педагогики, психологии и коммуникативистики ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный университет», г. Краснодар.

Шемет О.В., д.п.н., профессор кафедры «Информатика» Института сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет» (ИСО и П (филиал) ДГТУ), г. Шахты.