

**БИ-СИСТЕМА В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН  
НА КУРСАХ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ***В.В. Лихолетов, Б.В. Шмаков*

Обсуждаются проблемы обучения в сфере дополнительного профессионального образования. С позиций теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) сравниваются достоинства и недостатки различных методов обучения. Анализируются эффекты обучения двумя преподавателями.

Ключевые слова: дополнительное образование, би-система в ТРИЗ, бинарное обучение (обучение вдвоем)

Основой массового характера формального образования в XX веке была скудость каналов распространения знаний. В современном мире тенденцией стало снижение доли знаний, получаемых людьми в рамках этого образования. По данным К. Кнаппера и А. Кропли в Норвегии уже в 70-е годы в его рамках приобреталось лишь 40 % знаний [1]. Растет доля организованной внеинституциональной составляющей образования. Мощно прирастает (благодаря Интернет) также окказиональная составляющая образования. Неформальное образование, в состав которого входит дополнительное, имеет ряд преимуществ перед формальным образованием. Оно лучше учитывает потребности людей, теснее связано с практикой, базируется на гибких программах, расписании и выборе места проведения занятий.

Система дополнительного образования (ДО) России сегодня в основном сформирована, его подсистемой является дополнительное профессиональное образование (ДПО). Под ним понимается процесс обучения граждан путем реализации дополнительных образовательных программ (ОП), оказания дополнительных образовательных услуг и информационно-образовательной деятельности за пределами основных ОП в интересах человека, общества и государства. На уровне правительства принят ряд видов ДПО, к наиболее распространенным из них относятся повышение квалификации, стажировка и переподготовка. В систему ДПО Минобрнауки России, где обучается более 53 % общего контингента обучающихся, сегодня входят свыше 1350 образовательных учреждений и подразделений высших и средних специальных учебных заведений, реализующих дополнительные профессиональные программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов [2].

Целями системы ДПО России на средне- и долгосрочную перспективу являются: 1) превращение её в мощный фактор ускорения структурной пе-

рестройки производства; 2) приведение квалификации специалистов и руководителей в соответствие с потребностями экономики; 3) подготовка кадров высшей квалификации для развития приоритетных направлений науки и техники, создания новых технологий, конкурентоспособных на мировом рынке; 4) увеличение (с другими звеньями профессионального образования) совокупного интеллектуального и духовного потенциала общества, развитие творческих способностей человека [3].

Динамичное развитие экономики требует высококвалифицированных кадров, которые должны быть быстро и качественно подготовлены. Использование для этого переподготовки кадров, повышения квалификации и стажировки целесообразно по причине низких временных затрат на обучение, специфичности и мобильности программ. В связи с проведением большого количества реформ в стране роль ДПО в современных условиях резко усиливается. Видится, что именно система ДПО сможет наиболее полно и быстро решить проблемы кадрового обеспечения важных для развития страны отраслей. Ведь в известной «Концепции 2020» в качестве основного фактора экономического развития России рассматривается человеческий капитал [4]. Отсюда вытекает острая необходимость поиска эффективных способов проведения занятий в системе ДО. Несмотря на обилие новых форм занятий, лекция по-прежнему остается главным звеном дидактического цикла обучения. Появившись ещё в Древней Греции, лекция получила своё развитие в Древнем Риме и в средние века. Примерно с середины XIX века стала ощущаться потребность в практических занятиях, стимулирующих самостоятельность и активность студентов. Взгляд на лекцию стал меняться, возникла мысль о сокращении лекций, поскольку их назначение – вводить студента в соответствующую область знаний и готовить к самостоятельному изучению материала по книгам.

Оригинально вопрос о лекции поставил в 60-е гг. XIX в. Н.И. Пирогов. По нему, лекции должны читаться лишь, если лектор владеет совершенно новым, ещё не опубликованным материалом или обладает выдающимся даром слова. Таким мастером был наш великий историк В.О. Ключевский. В его лице нераздельно соединялись учёный и художник. Русская история излагалась им как галерея меняющихся исторических картин и ярких образов действующих лиц. В лекциях он ставил задачу показать давно прошедшую действительность как «осязаемую реальность». В защиту лекции решительно высказался проходивший в Петербурге в 1896 г. II съезд русских деятелей по техническому и профессиональному образованию, где было подчеркнуто, что живое слово – могущественное средство сообщения научных знаний и по своей способности прочно запечатлеть наиболее существенные стороны предмета не может быть заменено никакой книгой.

Лекция – система, в которой реализуется ансамбль функций: информационная, разъясняющая, методологическая, организующая, ориентирующая, активизирующая, развивающая, воспитывающая, оценочная (табл. 1).

Таблица 1

Ансамбль функций лекции

№	Функция	Комментарий
1	Информационная	Несет определенную информацию о своем предмете
2	Разъясняюще-объяснительная	Расширяет кругозор слушателей, способствует пониманию сложившейся системы знаний
3	Методологическая (убеждающая или логическая)	Придаёт учебному курсу концептуальность; демонстрирует подход к освоению образцов и способов мышления (анализа, постановки проблемы, выбора стратегии решения проблемы, прогнозирования и пр.). Использование реальных фактов дает подтверждение гипотезам, подчеркивает важность материалов
4	Организирующая	Заключается в организации внимания слушателей. Предполагает создание психологического климата в группе
5	Ориентирующая	Дает основу для усвоения учебного материала, служит путеводителем в самостоятельной работе при изучении первоисточников и другой литературы
6	Активизирующая (мотивирующая, увлекающая)	Создание стимулов работы студентов (за счет эмоциональности лектора, интересного материала и пр.). Хорошая лекция возбуждает интерес слушателей к стратегиям мышления и способам организации деятельности. Активизация внимания обеспечивается высоким научным уровнем лекции. Научная несостоятельность лекции не прощается
7	Развивающая	Слушатель – соучастник преподавателя. Осуществляется развитие личности обучаемого: его социальных установок, ума, чувств, воли, характера. Лекция учит пониманию общественных законов, вырабатывает умение диалектически подходить к изучаемым явлениям
8	Воспитывающая	Формирует у слушателя созидательно-активную установку на профессиональную деятельность, чувства ответственности за её результаты. Ориентирована на становление и развитие личности квалифицированного специалиста, его мировоззренческой и гражданской позиции, общей культуры и этики поведения
9	Оценочная	Когда по проблемам курса в пособиях и научных статьях даются спорные и разноречивые концепции, лекция необходима, чтобы дать объективную оценку различных подходов и трактовок

Лекции в ходе обучения различаются смещением спектров функций. Во вводной лекции доминируют ориентационная и мотивирующая функции, отсюда её цель – дать общую ориентировку в предмете, вызвать интерес, побудить к самостоятельному мышлению. В тематической лекции преоб-

ладают информационная, организационно-ориентационная и методологическая функции, в ней идет демонстрация фактов, их анализ, выводы, доказательства по определенной проблеме и теме. Заключительные (обобщающие) лекции посвящаются изложению стержневых идей и структурированию учебного материала, систематизации сущностных связей объектов и явлений в свернутой, концентрированной форме.

Сегодня прежнее ведущее значение информационной функции лекции утрачивается. Это связано, прежде всего, с ростом числа источников информации, широкодоступных обучающимся. В этой связи усиливается значение ориентационной функции. Кроме того, из-за возрастания роли самостоятельного обучения усиливается значение методологической функции. Слушатели все больше нуждаются в приобретении навыков и умений в том, как надо учиться.

Реализация этих функций происходит через изменение содержания занятий. В табл. 2 приведены результаты сравнения различных методов обучения и обозначены уровни знаний, формируемые в них. Нами здесь принята шкала знаний из работы [5], основные обозначения даны в табл. 3.

В образовательном пространстве событийными, например, называют занятия, воздействующие на эмоционально-ценностную сферу личности обучающегося, развитие их познавательных потребностей, создание условий для самоопределения и выработки собственной ценностно-смысловой позиции. Однако лекция или семинар могут стать событием лишь при условии совместного проживания и переживания личностно значимой для преподавателя и слушателя ситуации.

Анализ разнообразия современных видов лекции позволяет назвать ряд её свойств: 1) социальное событие; 2) демонстрация мыслительных стратегий; 3) источник информации; 4) пространство диалога, 5) совместное решение проблем. Особенности трансформации лекции в современных условиях позволяют утверждать, что её вид и функции определяют тип совместной деятельности преподавателя и слушателей и в других формах (самостоятельной работе слушателей, практических занятиях и т.п.).

Особого внимания заслуживают проблемные лекции, в ходе которых преподаватель создает проблемные ситуации, а затем осуществляет постановку и анализ проблемы, выдвижение гипотез. Высокий накал проблемности и эмоциональности реализуется в бинарной лекции (лекции вдвоем), где каждый из преподавателей занимает определенную позицию в коммуникации (докладчик, критик, эксперт, проблематизатор и проч.).

Эволюция направления проблемной лекции как системы привело к возникновению в США полисистемы – лекции-панели, где в дискуссии участвуют даже несколько высококвалифицированных экспертов, имеющих собственную точку зрения на решение обсуждаемой проблемы.

Таблица 2

Сравнительные характеристики различных методов обучения

Методы обучения	Решаемые задачи:								
	формируют знания:						развивают:		
	ЗЗ	ЗК	ЗН	ЗУ	ЗУб	ЗТр	мыш- ление	па- мять	речь
<b>1. Словесные</b> (слушание лекций, семинаров, консультаций), в т.ч.:	+	+	-	-	-	-	-	-	+
1.1. вводная лекция;	+	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. обзорная или системообразующая лекция (лекция-«сшивка»);	+	-	-	-	+	-	-	-	+
1.3. рассказ;	+	+	-	-	+	-	-	-	+
1.4. лекция-информация.	+	+	-	-	-	-	-	-	+
<b>2. Диалоговые</b> (вовлечение слушателей в диалог, полилог), в т.ч.:	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2.1. лекция с запланированными ошибками;	+	+	-	+	+	-	+	+	+
2.2. лекция с разбором конкретных ситуаций;	+	+	+	+	+	-	+	+	+
2.3. лекция-конференция;	-	-	+	+	+	-	+	+	+
2.4. проблемная лекция: завершение курса или большого модуля;	-	-	+	+	+	+	+	+	+
2.5. бинарная лекция (лекция вдвоем);	-	+	-	+	+	+	+	-	+
2.6. лекция-дискуссия;	-	-	-	+	+	-	+	+	+
2.7. объяснение;	-	-	-	+	+	-	+	-	+
2.8. лекция-консультация;	-	-	-	-	+	-	+	-	+
2.9. лекция-беседа.	-	-	-	-	-	+	+	-	+
<b>3. Наглядные</b> (видео, стендовый доклад, схемы и т.п.), в т.ч.:	+	-	-	-	+	+	+	+	+
3.1. метод иллюстраций;	+	-	-	-	-	-	+	+	-
3.2. метод демонстраций;	+	-	-	-	+	-	+	+	-
3.3. лекция-визуализация;	+	+	-	-	+	-	+	+	+
3.4. экскурсии.	+	+	-	-	+	+	+	+	+

**Используемые здесь обозначения:** + – формирование и развитие; +! – формирование и развитие в большей степени

Таблица 3

Шкала знаний и комментариев к ней

Тип	Наименование	Содержание
<b>ЗЗ</b>	Знания – Знакомства	«Да, помню ..., что-то было, а что ... не помню». Начальный уровень познания. Здесь «работают»: узнавание, эмоциональная память...
<b>ЗК</b>	Знания – Копии	«Да, могу пересказать...». Заучивание, зубрежка, пересказ на каком-то уровне приближения к оригиналу (множество подуровней). Оригинал дает только творец, а – преподаватели – копии какого-то уровня. Наши слушатели – это уже копии копий
<b>ЗН</b>	Знания – Навыки	«Могу использовать для типовой задачи и типового метода решения» (тип или узнаваемый, или сообщаемый). Многократное использование с фиксацией типа (задачи и метода). Применение Знаний – Копий на практике для решения практических задач. Предусматривает множественное применение
<b>ЗУ</b>	Знания – Умения	«Могу под задачу выбрать метод из освоенных или под метод выбрать (сформулировать) задачу». Применение навыка в условиях неопределенности при наличии множественных навыков и Знаний – Копий
<b>ЗУб</b>	Знания – Убеждения	«Знаю много методов, умею выбрать оптимальный и уверен, что он наилучшим образом подходит для данной ситуации» (иначе, «могу доказать, что выбранный мной метод наиболее эффективен в данных условиях»). Это знание многих методов и умение их сравнивать в конкретных условиях, выбирать наилучший метод деятельности. Свидетельствует о наличии позиции
<b>ЗТр</b>	Знания – Трансформации	«Могу разработать новый метод исходя из известных знаний, т.е. предложить, изобрести новое». Это творчество на основе полученных знаний
<b>ЗС</b>	Знания – Системные	«Вижу системно, могу создавать системы под функцию, менять функции и принципы. Знаю и открываю законы развития и могу их использовать». Это перенос известного из одной области в другие и адаптация знаний из других областей

Таким образом, анализ эволюции эффективных форм обучения подтверждает действие закона развертывания-свертывания по линии «моно–би–поли», где первым шагом развития является переход от моно- к бисистемам [6]. Переход в надсистему при исчерпании возможностей развития в рамках системы сегодня подтвержден огромным числом примеров в системах любой природы – от технических до социальных. В судостроении, например, это переход от однокорпусного судна (лодки) к катамарану и далее к полимарану, в архитектуре компьютеров – переход от одноядерного процессора к двухядерному и многоядерному. Матушка-природа, видимо, не зря продублировала важные части организма: у человека две руки, две ноги, две почки, два легких, два глаза и т.д. Это повышает надежность системы, т.к. в бисистеме в ходе объединения появляется новое качество, не присущее моносистеме. Дальнейший переход к полисистемам знаменует собой этап эволюции, где обретение новых качеств идет за счет количественных показателей. Расширенные возможности организации однотипных элементов в пространстве и времени позволяют полнее задействовать их внутренний потенциал и ресурсы окружающей среды.

Мысль о времени появления формы бинарных занятий преподавателей уводит нас в глубь веков. Доказательством «живучести» этой формы обучения и развития людей служат практики проведения двумя преподавателями-инструкторами занятий хатха-йогой в Индии, различными единоборствами в странах Востока. Давно известен и активно используется при открытом расследовании метод «плохого» и «хорошего» следователя.

Бинарное обучение – процесс индуктивно-дедуктивный: от частных к обобщению и от обобщений к новым частностям. Эта форма проведения занятий позволяет активно осваивать способы преломления теоретических категорий в практику самопознания, поэтому эксплуатируется во многих ведущих учебных центрах мира и нашей страны. Например, в такой форме ведут занятия по основам экзистенциальной психотерапии с магистрами Высшей школы экономики профессор А. Лэнгле и доцент В. Шумский.

Бинарные занятия весьма активно формируют такие уровни знаний как ЗУ и Зуб и благотворно воздействуют на речь (см. п. 2.5 в табл. 2). Не случайно в технологии проведения обучающих семинаров по ТРИЗ в нашей стране, начиная с 60-х годов ушедшего века, сложилась практика их проведения двумя преподавателями. В качестве ярких «дуэтов» преподавателей можно назвать С.С. Литвина и В.М. Герасимова (г. Санкт-Петербург), Б.Л. Злотина и А.В. Зусман (г. Кишинев), Б.В. Шмакова и Е.Г. Щепетова (Челябинск), В.Г. Сибирякова и Л.Н. Семенову (г. Новосибирск) и др.

В ходе преподавания курсов «Возможности использования потенциала теории решения изобретательских задач и теории развития творческой личности (ТРИЗ и ТРТР) в модернизации вузовских дисциплин» и «Актуальные проблемы модернизации высшей школы» в системе дополнитель-

ного образования ЮУрГУ также эффективно используется форма бинарных лекций и семинаров. Практика показала, что занятия, проводимые вдвоём, создают условия для актуализации знаний слушателей, необходимых для диалога, что позволяет глубже понять суть обсуждаемых проблем, их связь с практикой. При этом создаётся преграда догматизму и конформизму, опасность которых есть в любой информационной лекции. Занятия вдвоём предоставляет пространство развития самих лекторов, получающих возможность продемонстрировать профессионализм и получить удовлетворение, уйдя от рутинных методов.

В ТРИЗ известно, что развертывание систем и переход в надсистему может осуществляться разными способами. Одним из них является создание би-системы из однородных (или однофункциональных) систем. Появление эффекта эмерджентности – нового качества такой объединенной системы хорошо иллюстрирует русская пословица: «Одна голова – хорошо, а две – лучше». Поэтому даже если в ходе преподавания один преподаватель излагает учебный материал, а второй лишь дополняет его, выделяя ключевые моменты – это уже хорошо, ведь происходит более полное раскрытие темы.

Ещё лучше, когда один из преподавателей высказывает свою отличающуюся точку зрения на освещаемый вопрос – это уже переход к би-системе из однородных систем со сдвинутыми характеристиками. Он может быть проиллюстрирован пословицей: «Из огня – да в полымя».

В случае изложения преподавателями альтернативных точек зрения на обсуждаемый вопрос в голове слушателей создается еще более интересная ситуация, провоцирующая их на синтез новой системы знаний, дающая новый взгляд и заставляющая «думать иначе». Это хорошо иллюстрирует пословица: «Худой жених сватается – доброму путь кажет».

Поясним: в ТРИЗ есть эффективный метод создания би-системы путем объединения альтернативных систем, когда на базовую систему, обладающую простотой (экономичностью, технологичностью) переносят принцип действия (или закономерность), обеспечивающий высокую функциональность альтернативной системы [7].

Например, сегодняшняя ТРИЗ с развитым аппаратом постановки и решения задач высокоэффективна, однако требует достаточно продолжительного обучения, что есть плохо (большие затраты времени). Альтернативный метод проб и ошибок (МПиО) прост и малозатратен, но неэффективен. При «скрещивании» ТРИЗ и МПиО, согласно методу объединения альтернативных систем, следует «привить» МПиО принципы действия (закономерности), обеспечивающие ТРИЗ высокую эффективность.

Именно поэтому сегодня активно разрабатываются базирующиеся на методологии ТРИЗ экспресс-системы быстрого решения задач (включающие 4–5 ходов, например, экспресс-алгоритм «5+5» М. Гафитулина), а

также ведется разработка программных продуктов класса «Компьютерная поддержка мышления» (в их числе «Анализ и синтез систем» (ООО «Аналитика»), «Генератор идей» (алгоритм С. Малкина, США) [8] и др.).

Самый высокий накал эмоций слушателей на бинарных занятиях происходит в случае, соответствующем созданию би-системы из системы и антисистемы. В этом случае перед слушателями разворачивается защита противоположных точек зрения. На этот счет народная мудрость тоже дала свои толкования: «Милые бранятся – только тешатся» или «Муж и жена – одна сатана». Диалог двух профессионалов с разными стилями общения вызывает у слушателей большой интерес благодаря внешней привлекательности беседы. При этом преподавателям гораздо легче поддерживать живой контакт с аудиторией через рассмотрение противоречивых сведений, что способствует развитию педагогической импровизации как преподавателей, так и слушателей, их коммуникативных умений, способностей к рефлексии, творческой активности, формированию собственной позиции по обсуждаемой проблеме.

Безусловно, ситуация, когда на занятии складывается ситуация «Я тебе про Фому, а ты мне – про Ерему» или «Кто в лес, а кто – по дрова» свидетельствует об уходе от обсуждаемой проблемы. На языке ТРИЗ это ситуация перехода к построению би-системы из разнофункциональных систем. Однако даже такая бинарность может быть использована в ходе занятия (например, для психологической разгрузки слушателей), но лучше, если разгрузка функционально «привязывается» к обсуждаемой теме.

Таким образом, преимущества проведения бинарных занятий состоят в достижении ряда следующих эффектов: 1) актуализации имеющихся у слушателей знаний, необходимых для понимания диалога и участия в нём; 2) создании проблемной ситуации и развёртывании системы доказательств; 3) наличии двух источников, заставляющих слушателей сравнивать разные точки зрения, делать выбор, присоединиться к той или иной из них, но, главное, вырабатывать свою; 4) выработке наглядного представления о культуре дискуссии, способах ведения диалога, совместного поиска и принятия решений; 5) выявлении профессионализма педагога, раскрытия его личности. Описание некоторых эффектов, получаемых в ходе бинарных занятий в системе дополнительного образования, приведено нами ниже в табл. 4.

При проведении бинарных занятий присутствуют все признаки активных методов обучения: 1) проблемность; 2) адекватность учебно-познавательной деятельности характеру будущих профессиональных задач и функций обучаемого; 3) взаимообучение; 4) индивидуализация; 5) самостоятельность; 6) усиление мотивации; 7) эмоциональное воздействие.

На бинарных занятиях обычно не возникает проблем контакта преподавателей с аудиторией. Последний, как известно, бывает логический, нрав-

ственный и психологический. Логический контакт – это, прежде всего, контакт мысли преподавателя и слушателей. Нравственный же контакт зависит от содружества преподавателя и аудитории.

Таблица 4

Эффекты бинарного подхода

№	Эффект	Комментарий
1	Информационный	Высокая информационная емкость из-за свертки информации
2	Разъясняющий	Диалоговая форма подачи информации улучшает понимание учебного материала
3	Методологический	Повышение системности и концептуальности занятий
4	Организирующий	Благоприятный психологический климат на занятиях
5	Ориентирующий	Ввиду представления двух источников информации слушатели сравнивают разные точки зрения, делают выбор, присоединяются к той или иной из них, вырабатывают свою
6	Активизирующий и мотивирующий	Высокая эмоциональность подачи информации улучшает запоминаемость, создает относительная легкость перевода из долговременной памяти в оперативную. Использование эмпатии, способности людей к сопереживанию, позволяет преподавателям интенсифицировать восприятие учебного материала. Есть сведения о росте мотивации к учению до 30 %
7	Развивающий	За счет моделирования ситуаций и обсуждения вопросов с разных позиций (теоретиком-практиком, сторонником-противником) идет активное развитие личности обучаемых: их ума, чувств, воли, характеров
8	Воспитывающий	Уровень вовлеченности слушателей сопоставим с активностью преподавателей. Они получают представление о культуре дискуссии, ведения диалога, совместного поиска решений
9	Оценочный	Специальная задача – демонстрация отношений преподавателей к объекту высказываний. Высвечивает личность преподавателя как профессионала в своей предметной области и как педагога ярче и глубже, нежели любая другая форма занятий

В ходе бинарных занятий активно реализуются функции супервизии. Однако это вовсе не «надзор» одного преподавателю за другим и фиксация недочетов, а оперативная их коррекция с использованием эффективных средств юмора и афористики. Дополнение логики изложения учебного материала эмоциональной компонентой обогащает обучение и обеспечивает высокий уровень наставничества.

При организации бинарных занятий с двумя преподавателями в явном виде проявляется все четыре вида активности слушателей: 1) мышление;

2) действие; 3) речь; 4) эмоционально-личностное восприятие информации. Такая интенсификация обучения, безусловно, способствует росту эффективности проведения занятий в системе дополнительного образования.

#### Библиографический список

1. Knapper, C.K. Lifelong learning and higher education / С.К. Кнаппер, А.Д. Кропсли. – London: Croom Helm, 1985. – 224 p.
2. Волкова, Н.С. Анализ системы дополнительного профессионального образования России и его роль в современных условиях / Н.С. Волкова // Молодой ученый. – 2012. – № 5. – С. 412–415.
3. Федеральная целевая программа развития образования на 2011–2015 годы (г. Москва, февраль 2011 г., Министерство образования и науки Российской Федерации). – URL: <http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/Title/>.
4. Концепция социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 г. (г. Москва, сентябрь 2008 г., Министерство экономического развития Российской Федерации). – URL: <http://www.economy.gov.ru/minec/main>.
5. Шмаков, Б.В. Функциональный подход в моделировании мыслительного процесса: наработка и коррекция / Б.В. Шмаков // Опыт применения современных методов и средств обучения в Челябинском государственном техническом университете: тез. докл. науч.-метод. конф. – Челябинск, 1997. – С. 18–27.
6. Поиск новых идей: от озарения к технологии (теория и практика решения изобретательских задач) / Г.С. Альтшуллер, Б.Л. Злотин, А.В. Зусман, В.И. Филатов. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 381 с.
7. Герасимов, В.М. Зачем технике плюрализм (развитие альтернативных технических систем путем их объединения в надсистему) / В.М. Герасимов, С.С. Литвин // Журнал ТРИЗ. – 1990. – № 1. – С. 11–31.
8. Михайлов, В.А. Научное творчество: методы конструирования новых идей: учеб. пособие / В.А. Михайлов, П.М. Горев, В.В. Утёмов. – Киров: Изд-во МЦИТО, 2014. – 101 с.
9. Горячова, М.В. Технологии организации лекций по математическим и естественно-научным дисциплинам двумя преподавателями / М.В. Горячова, Л.В. Андрухив, И.Ю. Асманова // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – № 6 (приложение «Педагогические науки»). – С. 11.
10. Бекузарова, Н.В. Бинарное взаимодействие в системе вузовского образования / Н.В. Бекузарова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2011. – № 1 (14). – С. 27–30.

[К содержанию](#)