

INVESTIGATION OF THE LEGISLATION OF CONTROL EFFECTIVENESS OF LABOR OF SCIENTIFIC GROUPS

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ТРУДА НАУЧНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ

Viktor D. Orekhov, *International Institute of Management LINK, Russia*
vorehov@yandex.ru

Ruslan Ramanau, *The Open University, UK*
ruslan.ramanau@open.ac.uk

Melnik S. Michael, *Russian State Social University, Russia*
melnikms@rgsu.net

***Abstract:** in the work on the basis of system analysis, problems that reduce the effectiveness of work in the scientific sphere, including inefficient group work and critical thinking, have been identified. The purpose of the work is to resolve the identified problems, which will increase the effectiveness of the scientific work system.*

The use of system analysis is due to the awareness of the need to choose the most effective alternative for a complex, weakly structured system of scientific work.

The authors identified 22 key concepts that affect the effectiveness of work in the scientific sphere and relate to both individual productivity, and the result of group work and critical thinking. The ranking of concepts on the impact on labor efficiency has been carried out and their interrelations have been determined.

The rationale for the humanistic model of the effectiveness of scientific activity is provided by the needs of modern management and labor economics, which affect the effectiveness of the national economy.

***Аннотация:** в работе на основе системного анализа выявлены проблемы, снижающие эффективность трудовой деятельности в научной сфере, включая неэффективную групповую работу и критическое мышление. Целью работы является разрешение выявленных проблем, что повысит эффективность деятельности системы научного труда.*

Применение системного анализа обусловлено осознанием необходимости выбора наиболее эффективной альтернативы для сложной слабоструктурированной системы научного труда.

Авторами выявлены 22 ключевых концепта, влияющих на эффективность трудовой деятельности в научной сфере и относящиеся как к индивидуальной продуктивности, так и результату групповой работы и критическому мышлению. Проведено ранжирование концептов по влиянию на эффективность труда и определены их взаимосвязи.

Обоснование гуманистической модели эффективности научной деятельности обеспечивает потребности современного управления и экономики труда, влияющих на эффективность национальной экономики.

Новизна работы заключается в целостном рассмотрении таких сфер научной деятельности, как групповая работа и критическое мышление.

The novelty of the work consists in a holistic examination of such spheres of scientific activity as group work and critical thinking.

Keywords: *system analysis, group work, knowledge, cognitive modeling, critical thinking, traps of consciousness, the effectiveness of scientific work, GDP, education, labor*

Ключевые слова: системный анализ, групповая работа, знания, когнитивное моделирование, критическое мышление, ловушки сознания, эффективность научного труда, ВВП, образование, экономика труда.

ВВЕДЕНИЕ

Научно-исследовательская деятельность представляет собой сложную систему когнитивных, экономических, социальных, производственных и других факторов, трансформирующихся и развивающихся в соответствии с протекающими общественными процессами.

Великий математик, один из инициаторов создания академии наук в России, Г. Лейбниц так определил цель науки: «Благодеяние человечеству, то есть преумножение всего, что полезно людям, но не ради того, чтобы затем предаваться безделью, а для поддержания добродетели и расширения знаний» (Роль науки в обществе, 2018).

Начиная с XVII века, наука перестала выполнять только познавательную функцию и стала основой материальной, практической деятельности людей. Роль науки существенно выросла после того, как примерно в 1935 году произошла научно-техническая революция. Быстрый рост доли человеческого капитала в составе национального богатства стран мира в XX веке, когда его доля в крупнейших развитых и развивающихся странах выросла с 30% до 80% (Корчагин Ю.А., 2005, стр. 27), также послужил возрастанию значимости науки в мире.

Но в будущем роль науки станет еще более незаменимой. Если в конце XX века рост человеческого капитала и соответственно производительности труда во многом происходил за счет увеличения доли высококвалифицированных специалистов, получивших высшее образование, то сейчас этот резерв уже исчерпывается. В этих условиях важнейшим резервом роста национального богатства станет наука. Но инвестиции в науку являются тяжелым грузом для экономики страны, поэтому важно изучать возможности повышения эффективности научного труда с учетом совокупности разнообразных факторов. Именно эта тема и стала предметом данной работы.

В работе (Barro, R., J., Lee, J., W., 2001) показано, что ВВП на душу населения различных стран экспоненциально зависит от среднего числа лет образования населения. В работе (Orekhov V., 2016., стр. 635) показано, что средний вклад специалиста в ВВП страны экспоненциально зависит от числа лет его образования согласно формуле (1)

$$G_L = K_L \cdot 10^{L/5}, \quad (1)$$

Здесь L – число лет образования специалиста, а коэффициент $K_L \approx 125$ в международных долларах 2011 г. для крупнейших экономик мира. Данная формула позволяет оценить вклад в ВВП страны не только специалистов с различными уровнями образования, но и научных работников, если считать, что их образовательный уровень примерно на 6 лет больше, чем для высшего образования. Столь сильное влияние образования на вклад специалистов в ВВП страны делает его основной системной причиной роста благосостояния наций.

Формула (1) позволяет получить несколько важных выводов. Во-первых, наиболее выгодно увеличивать образовательный уровень специалистов с наивысшей квалификацией, в частности, ученых, поскольку это дает больший вклад в ВВП.

Во-вторых, можно применить эту формулу к группе специалистов для определения синергетического эффекта от их совместной работы. Такие оценки показывают, что, в принципе, можно достичь многократного увеличения вклада специалистов в ВВП страны (Орехов В.Д., Причина О.С., Щенникова Е.С. 2017, стр. 80), в частности, известные данные об эффективности групповой работы показывают, что при формировании, так называемой, «команды» возможно значительное увеличение производительности труда (Woodcock, M., 1979).

Однако были проведены исследования (Belbin R.M., 2004, стр. 22), которые показывают, что существуют значительные сложности организации совместной работы специалистов высшей квалификации, в частности, научных работников. Поэтому вопрос организации эффективной работы команд научных специалистов требует системного рассмотрения.

Еще одно направление повышения эффективности мыслительной деятельности связано с методами «критического мышления», противостояния «ловушкам сознания» и другими подходами к повышению производительности умственного труда, которые представляют собой целое научное направление (Темпл Ч., 2005).

Для того чтобы целостно проанализировать весь комплекс вопросов, связанных с эффективностью научного труда, в данной работе используется метод когнитивного моделирования (Кулинич А.А., 2010).

Целью данной работы является выделение наиболее значимых факторов и формирование предложений по программам повышения эффективности научного труда.

1. МЕТОДИКА

Для изучения системы трудовой деятельности используется главная функция системного анализа – обеспечение исследовательской и реальной трудовой деятельности методологией частных функций системного анализа.

Частные функции системного анализа представлены следующим:

- идентификацией полноты и правильности диагностики определения основных групп элементов (концептов) в виде некоторой системы существующего состояния проблемной области;
- построением совокупной структуры силы связей (взаимосвязей) между концептами системы научной деятельности;
- феноменом целостности построение когнитивной матрицы и введение ее в систему поддержки принятия решений – СППР,
- анализом функции ее ценности (эффективности);
- моделированием поведения взаимодействующих элементов системы на амбивалентной основе в рамках целевой функции.

Совокупность факторов, взаимодействующих в рамках исследуемой проблемы, ранжируется с помощью опроса экспертов, как по величине факторов, так и по их взаимовлияния друг на друга. Полученные результаты представляются в виде сети взаимодействующих ранжированных концептов, которая называется – нечёткой когнитивной картой – Fuzzy Cognitive Map (Kosko В., 1986, Р. 65). В дальнейшем с помощью компьютерной системы поддержки принятия решений будет проводиться анализ уровня доверия к различным факторам системы, определяться кумулятивные воздействия концептов через сеть связей и производиться динамическое моделирование ее поведения под воздействием управляющих импульсов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Формирование исходной системы концептов

На начальном этапе работы был построен исходный список концептов (e_i), влияющих на научную эффективность, представленный в таблице 1 и был определен их относительный уровень значимости (математическое ожидание) - M_i , который был оценен 14 экспертами, квалифицированными в данной сфере деятельности. Использовалась урезанная пятибалльная шкала с оценками: 2 – низкий уровень, 3 – средний, 4 – высокий, 5 – очень высокий (не применялся). В таблице 1 также представлены значения стандартного отклонения – S_i для каждого концепта.

Таблица 1. Исходный список концептов, влияющих на научную эффективность

i	Концепт, группа (e_i)	M_i	$S_i(E_i)$
	<i>Индивидуальные концепты эффективности</i>	3,3	
1.	Уровень образования специалиста	3,6	0,50
2.	Интеллектуальный уровень (IQ)	3,6	0,65
3.	Опыт специалиста	3,8	0,43
4.	Коммуникативные навыки, связи	3,5	0,65
5.	Знание иностранных языков	2,6	0,74

6.	Статус специалиста	2,5	0,65
7.	Компьютерные системы поддержки	3,4	0,63
	Критическое мышление и ловушки сознания	3,2	
8.	Наличие неправильных суждений в сознании	3,1	0,77
9.	Влияние ловушек сознания на мышление	3,2	0,70
10.	КМ повышает эффективность анализа знаний	3,6	0,50
11.	Эффективность алгоритмов КМ	2,9	0,86
12.	Повышение инновационности за счет КМ	3,2	0,70
13.	Умение выявлять проблемы	3,6	0,51
14.	Умение мыслить рефлексивно	3,2	0,58
15.	Умение противостоять ловушкам сознания	2,9	0,73
16.	Групповое выявление неточных суждений	3,2	0,80
	Позитивные концепты групповой работы	3,1	
17.	Согласованная общая цель деятельности	3,6	0,76
18.	Согласованность личных интересов	3,1	0,73
19.	Стимулы к сотрудничеству	3,0	0,68
20.	Наличие исполнителей ролей по Р.М. Белбину	2,7	0,47
21.	Атмосфера взаимопомощи и уважения	3,6	0,63
22.	Сформированность группы	3,0	0,78
23.	Разнообразие компетенций	3,4	0,51
24.	Бездоминантная организация работы	2,7	0,61
25.	Обучение групповой эффективной работе	3,0	0,55
	Негативные и нейтральные концепты	2,7	
26.	Лица, стремящиеся к доминированию в группе	3,1	0,66
27.	Недоверие к утверждениям других участников	2,9	0,73
28.	Различие личных целей и выгод участников	2,9	0,77
29.	Интеллектуальная собственность	2,4	0,65
30.	Воспитание обществом культуры лидерства	2,4	0,50
31.	Национальные различия культуры поведения	2,4	0,74
	Среднее	3,1	0,66

Из таблицы 1 видно, что средний уровень оценок равен 3,1. Несколько концептов имеет низкий уровень значимости (не более 2,5), поэтому было решено изъять концепты №6, 29–31 из списка основных концептов. В результате, блок негативных факторов групповой работы стал небольшим по количеству концептов, и его было решено объединить в общий блок концептов групповой работы. Коэффициент вариации оценок значимости концептов не превышает 32%, а в среднем, составляет 22%, что говорит об однородной совокупности оценок, хотя степень рассеивания значительная, что связано, в частности, с крупным шагом оценок.

2.2. Характеристики концептов

Для того чтобы эксперты могли согласованно оценивать состав системы концептов и их взаимовлияние, важно согласовать понимание основных из них.

Эффективность научной работы является основным целевым фактором в данном исследовании и он определяется, как величина вклада специалиста или группы специалистов в области НИОКР в ВВП страны. Однако такой показатель весьма непросто количественно оценить, поскольку существует масса экстерналичных эффектов (Орехов В.Д., Причина О.С., Щенникова Е.С. 2017. С. 80). научной работы, которые приводят к вкладу в доход смежных организаций. На уровне экспертизы измерение данного показателя для отрасли или другого объекта может быть осуществлено путем оценки уровня научных достижений в данной сфере.

Нередко для оценки эффективности научной работы используют показатель числа публикаций на миллион долларов затрат на НИОКР по ППС (Производительность труда в России и в мире, 2016, стр. 46). По этому показателю Россия уступает только Франции и Великобритании и опережает США, Германию, Японию. Однако нельзя пренебрегать тем,

что этот показатель более приемлем для оценки НИР и меньше учитывает достижения ОКР, поскольку не учитывает патентную активность. Для более корректной оценки результатов работы R&D специалистов можно рассмотреть суммарный параметр публикуемых за рубежом статей и заявок на патенты, отнесенные к годовым инвестициям в НИОКР. Соответствующие данные (Россия и страны – члены ЕС, 2017, стр. 213). показывают, что публикаций, индексируемых в WoS и Scopus, и патентных заявок, поданных в стране, на миллиард долларов ВВП по ППС в России выпускается за год в два раза меньше, чем в развитых странах Европы, что связано с низким уровнем инвестиций в НИОКР. Но публикационная активность, в расчете на миллион долларов инвестиций в НИОКР в России, находится на уровне ряда развитых стран, хотя не на самом высоком уровне.

Уровень образования. Как отмечалось выше, это наиболее сильно системно влияющий на эффективность научной деятельности концепт, поскольку вклад в ВВП экспоненциально зависит от числа лет обучения – L (1). По уровню образованности населения Россия находится в числе мировых лидеров. Доля граждан, имеющих профессиональное образование, в возрасте от 25 до 64 лет составляет – 58% (Двенадцать решений для нового образования. 2018. стр. 9). С другой стороны, согласно (The Global Competitiveness Report 2017-2018, стр. 248) параметр «Высшее образование и профессиональная переподготовка» оценивается в 3,6 балла по пятибалльной шкале, т.е. относительно низко. Одним из факторов такой оценки является то, что профессиональная подготовка в условиях слабого финансирования и высокой изношенности оборудования не в достаточной мере обеспечивает обучение работе с высокопроизводительной современной техникой. Управлять данным фактором можно путем стимулирования людей с высоким уровнем образования на работу в сфере НИОКР.

Интеллектуальный уровень (IQ). Ясно, что интеллектуальный уровень важен для научной работы. У нобелевских лауреатов уровень IQ равен, в среднем, 136 баллов (Степанов С., 2018). Такой уровень имеет около 1% населения страны. Однако высокий IQ не является гарантией успеха в жизни или науке.

Самоконтроль, воля. Есть ряд подходов для адекватной характеристики влияния интеллекта человека на результативность его деятельности, среди которых можно отметить концепцию эмоционального интеллекта (Goleman D., 1995). Однако применительно к научной деятельности целесообразно выбрать более понятный для оценки экспертами концепт «самоконтроль, воля» (Muraven, M., Shmueli, D., Burkley, E., 2006), (Барабанов Д.Д., 2015).

Заблуждения в сознании. Данный фактор был выведен из основного списка, поскольку очень сложно оценивать то, что находится в неизвестном месте сознания. Тем не менее, данный концепт важен для понимания важности критического мышления.

У людей в сознании содержится большое число заблуждений, которые возникают по разнообразным причинам. Одна из них – устаревшие теории и неправильная трактовка экспериментов. Человек воспринимает информацию значительно быстрее, чем нужно времени, чтобы проверить ее, поэтому часто в сознании остаются сомнительные факты. В книге Экономикс (Макконелл К.Р., Брю С.Л., 2006, стр. 12) приводится ряд примеров. В их числе, перенос свойств частного на общее, в ходе которого истинное утверждение становится неверным.

Приведенные выше краткие описания роли ряда важных концептов в научной деятельности демонстрируют достаточно высокую сложность и неоднозначность их понимания. Поэтому их обсуждение в группе экспертов происходило итерационно по мере согласования общих позиций.

2.3. Доработка списка концептов

По рекомендациям экспертов был добавлен ряд концептов, в частности в блок индивидуальных факторов были введены: эффективность научной работы и оплата труда. В блок критического мышления введены концепты: инновационные методы мышления и обучение новым знаниям и навыкам. Была также сформирована новая группа факторов,

связанных с воздействием внешнего окружения и управления НИОКР на уровне организации.

Далее, в ходе формирования когнитивной карты, были исключены концепты, для которых сложно было найти связи в рамках данной системы. Затем, повторно был проведен опрос экспертов по определению значимости концептов и их уровня для России. Во втором опросе использовалась 10-балльная шкала, обеспечивающая более мелкий шаг оценивания. Результаты опроса, в соответствии с доработанным списком (математическое ожидание – М и стандартное отклонение – S М), представлены в таблице 2.

Таблица 2. Значимость и уровень для России доработанного списка концептов

Группа	№	Концепты	Значимость - М	Уровень для России - М	Значимость - S	Уровень для России - S
Измеримые концепты	1	Уровень образования	8,3	7,4	0,5	0,8
	2	Интеллектуальный уровень (IQ)	7,7	7,1	2,2	1,4
	3	Коммуникативные навыки, связи	7,2	6,0	1,5	2,2
	4	Знание иностранных языков	7,0	5,0	1,5	1,8
	5	Эффективность научной работы		5,8		1,1
	6	Оплата труда	7,3	4,0	2,2	1,2
	7	Компьютерная поддержка	8,2	6,3	1,0	1,3
Ментальные концепты	8	Самоконтроль, воля	8,1	6,0	1,8	1,8
	9	Обучение критическому мышлению	7,6	5,5	1,3	1,8
	10	Обучение новым знаниям и навыкам	7,3	6,1	1,3	1,4
	11	Инновационные методы мышления	7,4	5,6	1,2	1,5
	12	Умение выявлять и решать проблемы	7,7	5,5	1,6	1,1
Внешнее воздействие	13	Умение мыслить системно	8,0	6,0	1,3	1,1
	14	Финансирование и обеспечение ресурсами	8,2	4,6	0,8	1,3
	15	Спрос на научные разработки	8,4	4,6	0,9	1,4
	16	Стратегические программы развития	8,0	5,6	1,7	1,5
	17	Система поддержки НИОКР в компании	8,7	4,9	0,9	1,1
Групповая работа	18	Инновационная культура бизнеса	7,0	4,9	1,6	1,5
	19	Согласованная общая цель	7,3	5,7	1,7	1,7
	20	Психологический климат в группе	7,4	6,0	1,3	2,0
	21	Обучение командной работе	6,8	5,9	1,0	2,0
	22	Разнообразие компетенций	7,6	6,5	1,4	1,8
		Среднее значение	7,7	5,7	1,4	1,5

По результатам опроса можно подвести следующие итоги. Средняя оценка значимости составляет 7,8, а для России 5,7 (примерно средний уровень). Наибольшую оценку значимости получили концепты: система поддержки НИОКР в компании (8,7), уровень образования (8,3), спрос на научные разработки (8,4). Наиболее низко оценены концепты: обучение командной работе (6,8), инновационная культура бизнеса (7,0) и знание иностранных языков (7,0). Уровень оценок для России примерно на 2 балла ниже, чем значимость, в целом. Стандартное отклонение в среднем составляет 1,5 балла для обеих измеряемых величин и варьируется от 0,5 до 2,0. Коэффициент вариации по большинству концептов не превышает 33%, что свидетельствует об однородной совокупности оценок. Из групп параметров наибольшую значимость имеет «внешнее воздействие» и по ней же наиболее низкие оценки уровня для России.

2.4. Формирование и оценка когнитивной матрицы

В результате проведенных обсуждений была сформирована когнитивная матрица, которая представлена на рис. 1 в квартилях (1 = 0,25, 2 = 0,5, 3 = 0,75).

Таблица 3. Когнитивная матрица эффективности научной деятельности

	Концепт, группа	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1	Образование (количество лет обучения)				1	3	1	1															
2	Интеллектуальный уровень (IQ)					1																	
3	Коммуникативные навыки, связи					2																	
4	Знание иностранных языков			2																			1
5	Эффективность научной работы						2							1			-2		1				
6	Оплата труда	3	1			1																	2
7	Компьютерные поддержка					2																	
8	Самоконтроль, воля					2															2		
9	Обучение критическому мышлению												2										
10	Инновационные методы мышления					1																	
11	Умение выявлять и решать проблемы					2																	
12	Умение мыслить системно					2																	
13	Финансирование и обеспечен. ресурсами					2	1									2	2						
14	Спрос на научные разработки	2		1										3			2						
15	Стратегические программы развития														3								
16	Переподготовка научных кадров	1			1					2	1	1	2										1
17	Система поддержки НИОКР в компании						1	1									3						
18	Инновационная культура бизнеса	1								1									2				1
19	Согласованная общая цель					2														2			
20	Психологический климат в группе					1																	
21	Обучение командной работе			1																	2	1	
22	Разнообразии компетенций					2																	

Анализ консонанса влияния показал, что в среднем он составляет 72%, т.е. достаточно высокий и, в целом, матрица вызывает доверие. Альфа-срез консонанса влияния на уровне 90% приведен на рис. 1.



Рис. 1. Альфа-срез консонанса влияния на уровне 90%

Однако для ряда концептов, в основном ментального блока (обучение критическому мышлению, инновационные методы мышления, умение выявлять и решать проблемы и мыслить системно, коммуникативные навыки и знание иностранных языков), консонанс ниже 50%. Это является следствием того, что связи, влияющие на эти концепты со стороны других концептов и всей системы, недостаточно многочисленны и сильны.

3. ОБСУЖДЕНИЕ

Одной из задач данной работы было выявить влияние критического мышления и групповой работы на эффективность научной трудовой деятельности. И хотя на начальной стадии работы был достигнут ряд положительных результатов, однако в полной мере эта задача не была решена. В частности, вызывает размышления то, что консонанс влияния по ряду ментальных концептов менее 50%. Однако можно отметить, что подобное явление можно наблюдать и в реальности, поскольку внедрение ментальных методов повышения эффективности научной работы реализуется весьма непоследовательно. Для их внедрения мог бы использоваться такой институт, как профессиональные сообщества, хотя в России они только начинают свою деятельность (Орехов В.Д., Причина О.С., Щенникова Е.С. 2017, С. 48).

Также следует отметить, что попытка повысить точность опроса экспертов за счет введения десятибалльной шкалы, привело к тому, что эксперты стали жаловаться на сложность оценивания, поскольку используемые концепты достаточно сложны и неосязаемы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе сформирована система терминов для обсуждения актуальной тематики «Управление эффективностью труда научных коллективов», включающей вопросы критического мышления, групповой работы, внешнего окружения и др.

С привлечением группы экспертов проведено оценивание значимости концептов и их уровня для России, а также сформирована нечеткая когнитивная матрица связей концептов системы.

Проведена обработка матрицы с использованием СППР и показано, что консонанса влияния, в среднем составляет 72%, т.е. достаточно высокий и, в целом, матрица вызывает доверие. Выявлены концепты, которые характеризуются низким консонансом и низким влиянием системы на концепт, которые относятся, в основном, к группе ментальных.

Полученная оценочная информация, характеризующая выявленные взаимосвязи системы, позволяет лицам, принимающим решения, сформировать рекомендации по управлению системой научно-исследовательской деятельности.

Литература

1. Belbin R.M. Management Teams. Why They Succeed or Fail. 2004. Second edition. London, Elsevier. 238 pp.
2. Goleman D. Emotional intelligence. New York: Bantam Books, Inc., 1995.
3. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies, 1986. – Vol. 1. – P. 65-75.
4. Muraven, M., Shmueli, D., Burkley, E. Conserving self-control strength // Journal of Personality and Social Psychology. 2006. Vol. 91. P. 524–537.
5. Orekhov V. New approach to assessing contribution of science and education to welfare of countries. Educational Researcher, 2016, Vol 45, No 9, “American Educational Research Association”. – Pages 625-635.
6. The Global Competitiveness Report 2017-2018. World Economic Forum. URL: <http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018>.
7. Woodcock, M. Team Development Manual. Farnborough: Gower Press, 1979.
8. Барабанов Д.Д. Развитие волевой регуляции студентов. М., МГУ. Диссертация на соискание ученой степени кандидата психологических наук. 2015.
9. Barro, R., J., Lee, J., W. International Data on Education Attainment: Updates and Implications, Oxford Economic Papers, 2001, Vol. 53. No 3.
10. Двенадцать решений для нового образования. Доклад центра стратегических разработок и ВШЭ. М., 2018.

11. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2006). Труды 6-й Международной конференции под ред. З.К. Авдеевой, С.В. Ковриги. М.: Институт проблем управления РАН. – 2006.
12. Корчагин Ю.А. Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации?: Моногр. – Воронеж, 2005. – С. 27.
13. Кулинич А.А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы / А.А.Кулинич // Проблемы Управления – 2010. – №3.
14. Макконелл К.Р., Брю С.Л. Экономикс. М., Инфра-М, изд. 16, 2006 г.
15. Орехов В.Д., Причина О.С., Щенникова Е.С. Профессиональные стандарты, как ядро новой образовательной парадигмы. Социально-политические науки №5, 2017. – С.46–51 М., Юр-ВАК.
16. Орехов В.Д., Причина О.С., Щенникова Е.С. Управление персоналом и инновациями на основе использования образовательных технологий. М., Юр-ВАК. Проблемы экономики и юридической практики – № 2, 2017. – С.77–81.
17. Производительность труда в России и в мире. М., Совет Федерации. Аналитический вестник № 29. 2016.
18. Роль науки в обществе. 2018. URL: <http://biofile.ru/bio/21289.html>
19. Россия и страны – члены Европейского союза 2017: М., Стат. сб. /Росстат РФ, 2017.
20. Степанов С.С. Закат эры IQ. Мифы и тупики поп-психологии. – Дубна.: Феникс+, 2006. – 232 с.
21. Темпл Ч. Критическое мышление и критическая грамотность // Перемена. 2005. № 2. С. 15-20.