

УДК: 165.12

## ЭПИСТЕМОЛОГИЯ, НАУКА, ЖИЗНЕННЫЙ МИР ЧЕЛОВЕКА

**Лекторский В.А.**, академик РАН, д.филос.н, профессор, E-mail: lektorski@ultranet.ru

Институт философии РАН

**Кудж С.А.**, д.т.н., ректор, МГТУ МИРЭА, E-mail: mirearec1@yandex.ru

**Никитина Е.А.**, д.филос.н., профессор, МГТУ МИРЭА, E-mail: nikitina@mirea.ru

Москва, Россия

**Аннотация.** В статье рассматриваются проблемы современной эпистемологии, возникающие под влиянием процессов дифференциации и интеграции научного знания. Рассмотрены рост разнообразия направлений современной эпистемологии, формирование междисциплинарных исследований познания в когнитивных науках, гуманитарные аспекты конвергенции НБИК-технологий (нано-, био-, информационных и когнитивных технологий). Анализируется информационный подход как методологическая основа интеграции знаний в процессе НБИК-конвергенции.

**Ключевые слова:** эпистемология; познание; знание; информация; философия информации; искусственный интеллект; междисциплинарные исследования

## EPISTEMOLOGY, SCIENCE, LEFOWORLD OF THE PERSON

**Lektorski V.A.** D.of Arts, prof., Academician of RAS, Institute of Philosophy

**Kudzh S.A.**, D.of.Sci., Rector, MSTU MIREA, E:mail: mirearec1@yandex.ru

**Nikitina E.A.**, D.of Arts, prof., MSTU MIREA, Email: nikitina@mirea.ru

Moscow, Russia

**Abstract.** The article analyses issues of modern epistemology that emerged under influence of differentiation and integration of the scientific knowledge. Article tackles such aspects as growth of multi-directional character of modern epistemology, formation of inter-disciplinary studies of cognition in natural sciences, convergence of NBIC technologies (nano-, bio-, information-, cognitive- technologies). Information approach is analyzed as a methodological foundation for integration of knowledge in process of NBIC-convergence.

**Keywords:** epistemology; cognition; knowledge; information; philosophy of information; artificial intelligence; interdisciplinary studies

Теоретическое отношение к миру появилось в античные времена вместе с возникновением философии и науки. Философия, критически оценивая повседневный мир человека, стремилась преодолеть его притяжение, выйти за «видимые» пределы повседневной реальности и построить с помощью понятий («эйдос», «форма», «энтелехия», «истина», «бытие» и т.д.) иную, сущностную, глубинную реальность. Исследование существующего мира и полагание новых норм и типов интеллектуальной и практической деятельности – взаимосвязанные стороны философствования. В тот же

исторический период возникла античная наука (математика, механика, астрономия и др.), которая пыталась понять и объяснить мир, выходя за пределы того, что казалось ясным и очевидным с точки зрения здравого смысла. Наука вводила понятия, невозможные в обыденном опыте, такие как «прямая линия, не имеющая ширины», «точка, лишенная всяких измерений», «атом, который не может быть дан в опыте» и т.д. Первоначально античная наука входила в состав философии, разделяя с ней задачу теоретического исследования мира.

Возникновение теоретического (философского, научного) отношения к миру не могло не разрушить самоочевидность жизненного мира человека. В этой связи, философия, создавая собственную «подлинную реальность», картину мира, дистанцируясь от обыденных человеческих представлений, одновременно искала переходы к миру повседневного бытия человека. Ведь философия может ориентировать человеческое познание и поведение, лишь создавая «мосты» между двумя мирами.

Не менее важно было соединить эти миры с миром, конструируемым наукой. Особенно в те времена, когда научная картина мира предельно отделилась от жизненного мира человека, как это случилось в ходе научной революции XVII в. Новая экспериментальная наука исходила из представлений, которые не только отличались от обыденных, но, по существу, противоречили здравому смыслу: прямолинейное равномерное движение, совершающееся без прилагаемой внешней силы, изменение данной в опыте ситуации как способ выяснения того, что имеет место в реальности (научный эксперимент) и т.д.

Вопрос о том, как относятся эти особые миры, создаваемые теоретическим мышлением, к миру обыденного опыта и здравого смысла, как отличить построения, относящиеся к реальности, от тех, которые вводят в заблуждение, как отличить видимость знания от знания, знание от мнения и является основной проблемой в философском исследовании знания. В философии выработалось особое понимание проблемы знания, оно определяется главной задачей, которую всегда решали философы: понять отношение человека к миру. Мир - это то, что реально, что существует. Знание и есть то, что связывает человека с миром, говорит ему о реальности.

Без посредства философии, и, в частности, эпистемологии, невозможно было навести мосты между разными полагаемыми реальностями и осмыслить мир, в котором живет человек. Поэтому философия всегда стремилась к познанию и пониманию миров науки: и в античности, и в Средние века, и в Новое время. Без философской

интерпретации классической новоевропейской науки были бы невозможны системы Р.Декарта и И.Канта, во многом определившие развитие западной философии последних столетий. Другое дело, что и наука постоянно взаимодействует с философией для осмысления собственных оснований.

Эпистемология в настоящее время вступает в новую фазу своего развития. Классические проблемы эпистемологии в современных условиях приобретают особую остроту. Проблемы познания и знания обсуждаются уже не только в философии, но и в когнитивных науках. Вступление передовых стран в общество знания, развитие так называемых конвергентных технологий (нано-, био-, информационных и когнитивных) делают проблематику информации, познания и знания исключительно острой, связанной с судьбами общества, культуры, человека. Эпистемология как философская дисциплина призвана играть особую роль в культуре формирующегося общества знаний. Вместе с тем, возникла необходимость нового понимания и формулировки ряда эпистемологических проблем [1, 2].

В современной эпистемологии продолжается интенсивный рост разнообразия методологических подходов и концепций, что следует оценивать как положительный процесс, в результате которого расширяются объяснительные и прогностические возможности эпистемологии. В настоящее время в эпистемологии существует несколько крупных направлений: натуралистическое, гуманитарное, социальное, информационно-технологическое [1, 3, 4]. Методологический инструментарий и категориально - понятийный аппарат различных направлений современной эпистемологии трансформировался под влиянием методологии специально-научного знания, дополнялся понятиями из различных научных дисциплин. Процесс дифференциации эпистемологического знания нередко становился предметом острых философских дискуссий о кризисе классической теории познания, релятивизме, новых основаниях объединения наук и т.д. [5, 6]. В целом спектр методологических подходов к исследованию познания в эпистемологии достаточно широк: эволюционный, конструктивистский, феноменологический, аналитический, структуралистский, экзистенциально-антропологический, коммуникативный, информационный, вычислительный и ряд других подходов. Отметим, что некоторые подходы, в частности, информационный, применяются в различных направлениях эпистемологии, способствуя интегративным процессам в философском исследовании познания [3, 7, 8].

В современной эпистемологии на основе отдельных методологических подходов формируются специализированные эпистемологии, которые можно отнести к прикладному эпистемологическому знанию: эволюционная эпистемология, социальная

эпистемология, информационная эпистемология, компьютерная эпистемология, конструктивистская эпистемология, кибернетическая эпистемология и т.д. В них познание трактуется под влиянием определенной частно - научной парадигмы, включающей теорию, на основе которой осуществляется системное описание и объяснение функционирования объектов, относящихся к данной научной области.

Степень зрелости различных специализированных эпистемологий неодинакова. Некоторые содержат весьма развитую рефлексивную составляющую в отношении собственной методологии, понятийного аппарата, эмпирического базиса, в то время как представители других продолжают дискуссии о собственных теоретико-познавательных и методологических основаниях (такова, как представляется, методологическая ситуация в информационной эпистемологии, социальной эпистемологии).

Посредством специализированных эпистемологий в контекст эпистемологического знания включаются и интерпретируются результаты экспериментальных исследований познания и объектно-формируемый спектр проблем. Это важная функция специализированных эпистемологий, так как непосредственное включение экспериментальных данных в философский дискурс не всегда возможно в условиях возросшей сложности современной науки и технологии, некорректно без учета теоретической нагруженности эмпирических фактов и неэффективно без соответствующей методологической интерпретации фактов.

В структуре направлений эпистемологии отражается современная коммуникативная ситуация взаимодействия философии и науки. Основные направления эпистемологии, развивающиеся относительно автономно, не исчерпывают всего разнообразия современной эпистемологии, соответствующего высокой специализации современного знания и познания.

Одновременно, практически во всех направлениях эпистемологии, хотя и в разной степени, происходят также интегративные процессы, проявляющиеся в формировании междисциплинарных научных комплексов, исследующих познание. Наиболее зрелым междисциплинарным комплексом наук, объединенных исследованием познания, является когнитивная наука. Нацеленная на применение строгих, точных научных методов к исследованию познавательных процессов, когнитивная наука строилась по образу и подобию естественных наук, на основе гипотетико-дедуктивной модели, обеспечивающей возможность экспериментальной проверки гипотез о познании. Методологической платформой, объединившей на начальных этапах такие направления научных исследований как искусственный интеллект, когнитивная психология,

компьютерная лингвистика в когнитивную науку, сформировавшуюся в 70-е гг. XX в. в США, стал вычислительный подход, на основе которого осмысливались и моделировались мышление и познание; аппаратно-техническая реализация, по сути, являлась своеобразной опытной проверкой гипотез [5]. В настоящее время методология когнитивной науки эволюционирует, как представляется, в направлении интегративного видения человека; моделирование интеллекта ориентировано на учет деятельностной природы человека и социокультурных контекстов интеллектуальной деятельности, что способствует более широкому включению в когнитивную науку философских дисциплин [3,4].

Взаимодействие эпистемологии с естественно - научным, техническим знанием реализуется в конвергентных технологиях (Нано-, Био-, Инфо-, Когнитивных, НБИК). НБИК-конвергенция (конвергенция нанотехнологий с биомедицинскими технологиями, информационными технологиями и когнитивной наукой) как концепция была выдвинута в 2001 г. под эгидой Национального научного фонда США. Авторы НБИК-концепции, М. Роко и В. Бэйнбридж, полагают, что все названные технологии, т.е. сложившиеся практики познания, изобретения и конструирования эволюционно соединены в проектно-конструктивной человеческой деятельности и, в перспективе, существенно изменяют экономику, управление, самого человека, и, в целом, облик цивилизации и культуры.

Назрело включение в НБИК-технологии социогуманитарной составляющей, так как приобрели актуальность проблемы социального прогнозирования, системного управления и контроля, критериев оценки вероятных и уже достигнутых результатов, методов эффективной экспертизы, юридические и этические проблемы. Вместо НБИК все чаще употребляется аббревиатура НБИКС (нано-, био-, инфо-, когнитивные и социальные технологии) свидетельствующая об институционализации социогуманитарного знания в системе конвергентного развития технологий. Конвергентное развитие НБИКС-технологий представляет собой новый этап интеграции научного знания, на котором формируются принципиально новые объекты познания и деятельности, включающие физические, химические, биологические, психологические, технические, социальные составляющие [9].

Интенсивное развитие конвергентных технологий заставляет по-новому увидеть «вечные» философские проблемы, побуждает философов науки и техники к активному диалогу, взаимодействию и объединению с учеными-специалистами для осмысления философских проблем, возникающих в научно-технологической сфере. Соответственно, перед эпистемологией и методологией науки возникают новые задачи,

касающиеся разработки концептуальных средств интеграции, и, прежде всего, общего языка, понятного всем исследователям, участвующим в развитии конвергентных технологий. Данная проблема является междисциплинарной, но у нее есть и аспект, связанный с обеспечением эффективной коммуникации с обществом.

Новые информационные технологии, а затем и конвергентное развитие нанотехнологий, биотехнологий, информационных и когнитивных технологий создают мощные средства для трансформации окружающей среды, социума и человека, преобразуют жизненный мир человека, который насыщается научно-техническими достижениями («умный дом», «интернет вещей», «обогащенная, дополненная реальность» и т.п.). Под влиянием технонауки формируется активная инфо- и техно-среда повседневного человеческого существования, что не может не разрушать многие привычные способы ориентации человека в мире, традиционные человеческие ценности, привычные представления о свободе, смысле жизни. Обостряется старая философская проблема отношения реального и кажущегося, а также знания и мнения. Актуализируется процесс использования онтологий для познания и накопления знаний [10, 11].

Жизненный мир человека – это историческое и культурное понятие, в котором фиксируются определенные инварианты бытия человека. И в настоящее время они начинают разрушаться, трансформироваться под влиянием происходящей информационно-технологической революции, подвергаться новым рискам.

По мере усиления интегративных процессов в научно-техническом развитии для ученых становится очевидной значимость междисциплинарных исследований, знаний и навыков. Профессионализм связывается уже не с какой-либо узкой специализацией, а со способностью работать «на стыке» различных дисциплин и функциональных областей, умением обеспечить коммуникацию со специалистами из смежных областей научного знания и т.п.

Соответственно, одной из актуальных задач современной эпистемологии является исследование структуры и закономерностей формирования стиля познания, мышления, соответствующих задачам междисциплинарных исследований и внедрение полученных результатов в систему высшего профессионального образования. Необходимы специальные усилия и систематические мероприятия со стороны научного и педагогического сообщества по подготовке будущих профессионалов к участию в междисциплинарных исследованиях и коммуникации в мультидисциплинарных сообществах.

Практика показала, что одной из эффективных форм подготовки являются междисциплинарные научные конференции. В частности, в МГТУ МИРЭА с 2006 г. проводятся Всероссийские междисциплинарные конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Искусственный интеллект: философия, методология, инновации»<sup>1</sup>, целью которых является организация междисциплинарных дискуссий по актуальным философским, методологическим и теоретическим проблемам искусственного интеллекта. Конференция является пространством научного диалога специалистов-«смежников» в данной области научных исследований. Молодые ученые обучаются навыкам исследования в качественном отношении сообщества, участвующего в постановке, обсуждении и решении тех или иных междисциплинарных проблем, умению выявлять сложившиеся междисциплинарные практики обсуждения различных проблем, а также артикулируемые и неартикулируемые позиции в дискурсе, зависящие от самых различных факторов (например, образование, принадлежность к той или иной научной школе, особенности стиля профессионального мышления), влияние которых не всегда осознается исследователем.

Конференция является также форумом, на котором обсуждаются новые риски человеческого существования, проводится социально-гуманитарная экспертиза научно-технологических проектов и др.

Исследование практики междисциплинарного взаимодействия позволило выделить в философии информатики гуманитарное и информационно-технологическое направления (по аналогии с выделением в философии техники гуманитарного и инженерного направлений), а в философии искусственного интеллекта – гуманитарное и инженерное направления [12, 13]. Данная методологическая рефлексия позволила смягчить конфликт интерпретаций, например, разную трактовку знания в эпистемологии и инженерии знаний и т.п. Актуализируются методы исследования и применения неявного знания [14, 15].

Информационный подход получил в настоящее время широкое распространение, во многих науках в настоящее время используются разные информационные модели и процессы обработки информации. Кроме того, отношение «данные – информация – знания» служит основой получения знаний и основой извлечения знаний для формирования информационных ресурсов [16]. Есть основания полагать, что информационный подход является одним из методологических подходов, на основе

---

<sup>1</sup> Конференции проводятся при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ).

которого могла бы осуществляться интеграции исследователей, участвующих в НБИК-конвергенции.

Длительное время теория информации, построенная на работах К.Э.Шеннона, исключала поиск смысла в сообщениях и ограничивалась оценкой информационного объема, который даже в уважаемых изданиях называли «количеством информации»

Актуальность нового подхода к рассмотрению феномена информации определяется целым рядом факторов: от назревшего обновления информационной терминологии до конкретных методических потребностей в преподавании курсов по информационным ресурсам и управлению интеллектуальной собственностью. Уточнение отношений информации и знаний весьма актуально в контексте проблем «информационного общества» и «общества знаний».

Особенность современных исследований в области информации состоит в углубленном изучении смысловой стороны информации и информационных сообщений. Информационное сообщение не просто передача символов (Шеннон), а отражение и реализации накопленного опыта человечества и мировой культуры. Сущностные характеристики информации и информационного сообщения - это диалектическая связь с мышлением, методами коммуникации, которое предполагает не одностороннее (как у Шеннона) а двустороннее сотрудничество и отправляющего (источника, сервера) и принимающего (приемника, клиента). Хартли и Шеннон безуспешно пытались описать семантику сообщений с помощью Булевой алгебры. В итоге, Шеннон пришел к выводу о том, что «семантические проблемы информации не релевантны проблемам математической теории связи».

Л. Флориди рассматривает информацию не только как инструмент снятия неопределенности, что делает Шеннон. Л. Флориди разделяет и развивает точку зрения Н.Винера о том, что главное в информации - содержательность и знания, т.е. семантика [17]. Семантическая теория информации, по Л.Флориди, это теория, в которой главным является содержательность информации, а не информационная емкость. Главным критерием наличия семантики (содержательности) в информации Л. Флориди определяет истинность информации с позиций эпистемологии. Существовала и существует проблема отделения, или различия, между «эпистеме» (истинным знанием) и «докса» (правдоподобным знанием). Более 2000 лет человечество решает эту проблему. Правдоподобное знание может быть заблуждением, может быть мнением и может перейти в разряд эпистеме. Различительных критериев между правдоподобным и истинным знанием Л. Флориди не вводит. Это ослабляет его теорию. Главная слабость теории Л.Флориди – это рассмотрение информации как



некой однородной совокупности. В отличие от Хартли и К.Э. Шеннона, пытавшихся применить для описания информации простые модели Булевой алгебры, Л. Флориди применяет более сложные математические модели с использованием теории множеств и логики первого порядка. Как Хартли и Шеннон, он рассматривает информацию как однородную сущность без выделения в ней информационных и семантических единиц. Л. Флориди говорит о смысловом содержании информации как обязательном факторе теории информации.

Но вместе с тем, он не учитывает то, что смысловое содержание информационного сообщения зависит от информационных единиц и отношений между ними. Именно подход Винера, а не Шеннона, развивает Лучиано Флориди, когда делает попытку ввести «общее определение информации» (The General Definition of Information - GDI). Для этого он выдвигает следующие положения:  $\sigma$  является экземпляром информации, понимаемой как смысловое содержание, если и только если: (GDI.1)  $\sigma$  состоит из одного или нескольких данных; (GDI.2) данные в  $\sigma$  хорошо сформированы; (GDI.3) хорошо сформированные данные в  $\sigma$  являются значимыми. Л. Флориди отмечает полисемию и многозначность информации. Он говорит о том, что значение смысла информация зависит от окружения и контекста. Однако в своей теории Флориди вводит качественные характеристики «хорошо сформированы» и «значимы». Это автоматически требует введения объективного критерия «сформированности» и «значимости». Исходным положением является то, что смысловое содержание информации можно представить в виде некой системы элементов (информационной семантической системы), между которыми существуют отношения [18].

Смысл информационного сообщения определяют значения элементов и конкретные отношения между ними [19]. Системный анализ информационных семантических единиц обнаруживает их функционирование как открытой системы. Совокупность информационных единиц обладает всеми системными свойствами. Это дает основание ввести термин «информационная семантическая система». Термин «информационная семантическая система» вводится в альтернативу термину информационная система, под которым понимают системы сбора обработки и представления информации. Информационная система реализована на физическом уровне обработки информации.

Информационная семантическая система представляет собой структурную систему связанных семантических единиц. Информационная семантическая система реализована на логическом уровне описания информации [18].

Существует понятие сложной системы [20] (в общей теории систем), которая рассматривает систему как совокупность однородных элементов связанных между собой, образующих подсистемы и части системы. Информационная семантическая система отличается от сложной системы принципиально тем, что состоит из качественно разнородных элементов [21]. Этими элементами являются семантические информационные единицы [17]. Напомним, что элементом называют часть системы, которая неделима на более мелкие составляющие части. неделимость является признаком элемента системы. Информационная семантическая система имеет несколько элементов, каждый из которых обладает своим признаком неделимости по разным критериям [18].

Одной из задач любой науки является получение и формирование информационных ресурсов в предметной области данной науки. Современные информационные ресурсы включают различные компоненты: данные, информацию, описания, базы данных, знания и технологические системы. В информационной сфере реализуются все виды информационных взаимодействий, порождаемых взаимодействиями субъектов и объектов инфосферы [22].

Основой взаимодействия является информационное взаимодействие [23]. Оно может быть пассивным (созерцание, наблюдение). Оно может быть активным (измерение, воздействие, эксперимент). Пассивное можно обозначить как информирование, активное как собственно взаимодействие. В информационном поле присутствует такой феномен как «неявное» знание. Для выявления неявных знаний, например скрытой связи между параметрами, применяют специальные методы анализа, к числу которых относится коррелятивный анализ.

В заключение отметим, что в настоящее время расширяется поле приложений эпистемологических исследований, устанавливаются новые отношения философии со специальными науками, в том числе с когнитивными и информационными науками, изучающими познавательные процессы.

### **Список литературы**

1. Эпистемология: перспективы развития. Отв. ред. В.А.Лекторский. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2012 - 536 с.
2. Lektorski V.A. Activity-Based Conceptions in Soviet Philosophy and Cognitive Science // Russian Studies in Philosophy. Summer 2013. Vol. 52. № 1. P. 53–69.

3. Никитина Е.А. Познание. Сознание. Бессознательное. – М.: Либроком, 2011. – 224 с.
4. Кудж С.А. Коррелятивный анализ как метод познания // Перспективы науки и образования- 2013. -№5. – с9 -13
5. Когнитивный подход: философия, когнитивная наука, когнитивные дисциплины. / Под. ред. В.А.Лекторского. М., 2008.
6. Кудж С.А., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Когнитивные модели и методы. Краткий словарь-справочник. — М.: МГТУ МИРЭА , 2014. - 95с., электронное издание, номер гос регистрации 0321400338 от 30 января 2014г ISBN 978-5-7339-1237-0.
7. Информационный подход в междисциплинарной перспективе (материалы круглого стола). – Вопросы философии. -2010. - № 2. - С.84-112.
8. Кудж С.А., Мордвинов В. А., Соловьёв И.В., Цветков В. Я. Онтология информационных систем / Хрестоматия. Словарь-справочник. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. – 61с
9. Конвергенция биологических, информационных, нано- и когнитивных технологий: вызов философии (материалы круглого стола) - Вопросы философии. – 2012. - № 12. - с.3-23.
10. Stanislav A. Kudzh, Victor Ya. Tsvetkov Geoinformatics Ontologies // European Researcher, 2013, Vol.(62), № 11-1 , p.2566- 2572.
11. S. A. Kudz, I. V. Soloviev, V. Y. Tsvetkov Spatial Knowledge Ontologies // World Applied Sciences Journal. -2014. - 31 (2). – p216-221.
12. Лохин В.М., Романов М.П. Интеллектуальные системы управления – перспективные технологии для создания техники нового поколения. - Вестник МГТУ МИРЭА, 2014 - № 1(2) - С. 1-24.
13. Искусственный интеллект: философия, методология, инновации // Сборник трудов VII Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 13-15 ноября 2013 г. Под ред. Д.И.Дубровского и Е.А.Никитиной. В 2-х частях. – М.: Радио и связь, 2013. Часть 1. – 154 с., часть 2 -184
14. Никитина Е.А. Неявное знание в контексте конвергенции естественного и искусственного // Рефлексивные процессы и управление. Сборник материалов IX Международного симпозиума. 17-18 октября 2013 г. Москва, ИФ РАН. – М.: Когито-Центр, 2013. – с.141-143.
15. Цветков В. Я. Анализ неявного знания // Перспективы науки и образования- 2014. - №1. – с56-60

16. Кудж С.А. О философии информации // Перспективы науки и образования, 2013, № 6. – с. 9-13с/
17. V. Ya. Tsvetkov. Semantic Information Units as L. Floridi's Ideas Development // European Researcher, 2012, Vol.(25), № 7, p.1036- 1041.
18. Цветков В.Я. Разработка и исследование моделей и методов семантического управления интенсифицированными потоками мультимедиа в образовательном пространстве – М., МГТУ МИРЭА 2013. – 178 с., электронное издание, номер государственной регистрации 0321302879
19. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Цветков В. Я. Основы теории информации - М.: МаксПресс, 2007. 356 с/
20. Кудж С. А. Системный подход /Материалы Международного научно-образовательного Славянского форума 12-19 мая 2014 г. ИХНИИТ Св.Влас, Болгария – М.:ИИУ МГОУ - с.252 -257
21. S. A. Kuja, I. V. Solovjev, V. Y. Tsvetkov System Elements Heterogeneity // European Researcher, 2013, Vol.(60), № 10-1 , p.2366- 2373
22. Иванников А.Д., Тихонов А.Н., Соловьев И.В., Цветков В.Я. Инфосфера и инфология. – М: ТОРУС ПРЕСС, 2013. -176с
23. V. Y. Tsvetkov. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p.782- 786