

MISCELLANEOUS: СООБЩЕНИЯ, ДИСКУССИИ, РЕЦЕНЗИИ
MISCELLANEOUS: MESSAGES, DISCUSSIONS, REVIEWS

УДК 165.0

DOI: 10.18413/2408-932X-2019-5-1-0-7

Пеньков В. Е.

ГЕРМЕНЕВТИКА КОСМОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ:
ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы,
д. 85, г. Белгород, 308036, Россия; penkov@bsu.edu.ru

Аннотация. Космологическое знание является одним из самых древних и всеобъемлющих. В исторической эволюции философии, а затем и науки в современном понимании, в этой области изменялись понятия, вводились и исчезали различные термины. Поэтому изучение древних работ, посвященных космологии, вызывает определенные трудности. Современные астрофизические открытия уже в XXI веке привели к необходимости ввести в космологическое знание много новых понятий, смысл которых по сей день недостаточно ясен. В связи с этим возникает необходимость философско-герменевтического анализа данной ситуации. Методологическим условием исследования, представленного в данной статье, следует признать источниковедческий принцип, позволивший целенаправленно выявить работы философов и естествоиспытателей, в которых наиболее ярко выражены идеи космологического знания. Данный подход дал возможность проследить становление и эволюцию космологических терминов в истории науки. При анализе современной литературы применялись методы, принятые в герменевтико-интерпретативной традиции; наибольшее внимание при этом уделялось методам диалектического и сравнительно-исторического анализа. На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы. Причинами терминологической неопределенности в космологии являются: во-первых, различное понимание терминов в различных областях знания; во-вторых, изменение представлений об объекте в историческом развитии; в-третьих, необходимость введения метафор для обозначения непонятных явлений на уровне «СЛЕНТовых» гипотез.

Ключевые слова: космология; герменевтика; интерпретация; Вселенная; пространство; время.

V. E. Penkov

HERMENEUTICS OF COSMOLOGY KNOWLEDGE:
HISTORY AND THE PRESENT TIME

Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308036, Russia;
penkov@bsu.edu.ru

Abstract. Cosmological knowledge is one of the most ancient and all-encompassing areas. In the historical evolution of philosophy, and later in the evolution of science in the modern understanding, concepts in this field were changing and various terms were

being introduced and then disappeared. Therefore, a study of ancient works dedicated to cosmology is associated with certain difficulties. Modern astrophysical discoveries in the 21st century have imposed a need to introduce numerous new concepts into cosmological knowledge, their meaning not being clear enough so far. This state of affairs has brought about the need of a philosophical-hermeneutic scrutiny. The source-based examination principle must be recognized as a methodological condition of the study, as it enabled to identify the work of philosophers and natural scientists who most clearly expressed the ideas of cosmological knowledge. This approach made it possible to monitor the formation and evolution of cosmological terms in the history of science. In exploring modern literature, we used methods adopted in the hermeneutic-interpretative tradition; the greatest attention was paid to the methods of dialectical and comparative-historical analysis. The study has reached the following conclusions. The causes of terminological ambiguity in cosmology are: first, a different understanding of terms in different fields of knowledge; secondly, a change in the ideas about the object in history; thirdly, a need to introduce metaphors to describe incomprehensible phenomena.

Keywords: cosmology; hermeneutics; interpretation; universe; space; time.

Космологическое знание, пожалуй, одно из самых древних и всеобъемлющих. Первые записи о наблюдении самой яркой планеты Венеры появились еще в древнем Вавилоне и датируются XVI веком до н. э. В то время она называлась Иштар – «самой старшей неба и земли»¹. А в Древней Греции уже стали говорить о Вселенной в целом, и стало оформляться первое космологическое знание. Так, философ Древней Эллады Анаксимандр около 550 года до нашей эры считал, что сущее бесконечно и содержит бесчисленное множество миров. «Книга Анаксимандра – первый текст в истории человечества, в котором происхождение и устройство мира рассматриваются не мифологически и не в контексте религиозного ритуала, а строго рационально и эволюционно – методом естественных аналогий и реконструкции прошлых («невидимых») состояний на основании реликтовых фактов, доступных эмпирическому наблюдению» (Лебедев, 2018). Уже здесь мы видим употребление разных терминов: «сущее» и «мир». С развитием астрономических наблюдений эти термины изменяли свое значение. Поэтому неслучайно

И.Л. Генкин писал: «Вселенная, мир, космос – что означают эти слова? Не синонимы ли это? Конечно же, синонимы. Но, как и большинство синонимов, область их употребления неодинакова или не всегда одинакова, а потому у каждого имеются свои дополнительные оттенки» (Генкин, 2018). Это только один пример. Но поскольку космологическое знание очень широко, его понимание и интерпретации текстов разных эпох или культур являются актуальными и по сей день. Более того, в настоящее время в различных областях знания астрономические термины несут разную смысловую нагрузку, что вызывает массу герменевтических проблем. Это касается не только сугубо космологических терминов, но и сопутствующих им понятий, таких как, «атом», «пространство», «время» и др.

Если обратиться к истории, можно обнаружить много различных синонимов, которые употреблялись для обозначения того, что мы сегодня понимаем под термином «Вселенная»: «макрокосм», «мир», «небесная сфера». «космос» и др. Появление слова «Вселенная» датируется VI в. до н. э. и связано с именем Гекатея Милетского. Под

¹ Теософский словарь [Электронный ресурс]. URL: <https://gufo.me/dict/theosophy/иштар> (дата обращения: 15.06.2018)

этим названием он понимал известную часть Земли с центром в Элладе. Это согласуется с греческим словом «ойкумена», что означает заселенная Земля. Но, как подчеркивает И.Л. Генкин, «такое понимание вселенной давно устарело» (Генкин, 2018). Тем не менее, когда мы читаем древнегреческие тексты, а особенно их переводы, необходимо иметь в виду, что скрывается за приведенными терминами. Очень часто неточность перевода ведет к неправильному пониманию.

В современной космологии наблюдается такое же разночтение в понимании Вселенной. В естествознании под этим термином понимается весь окружающий материальный мир, доступный эмпирическому наблюдению и теоретическому анализу. И здесь неминуемо возникает вопрос, который связан с философским пониманием материи, пространства и времени.

В переводе с латинского слово «*materia*» означает вещество, однако более широкое понимание включает в себя и полевые формы. Вместе с тем материя противопоставляется сознанию и связывается с так называемым «основным вопросом философии». В то же время подчеркивается, что материя воздействует на наши органы чувств, существуя независимо от них (Ленин, 1968: 131). Тогда в естественнонаучном понимании Вселенной возникают следующие нестыковки. Во-первых, сознание человека выводится за пределы материальной Вселенной, то есть его можно рассматривать как сверхъестественное. С другой стороны, всё, что органами чувств не воспринимается, также выходит за пределы естественнонаучного понимания Вселенной. В философском же понимании Вселенная – это всё сущее, соответственно, включает в себя и неведомое и непознанное.

Теперь остановимся на философском и естественнонаучном понимании пространственно-временной структуры. Философское понимание и взаимосвязь пространства и времени хорошо проиллюстрировала Л.В. Логунова. «Часы, символизирующие время, на самом деле остаются

пространственным объектом. Количество времени определяется благодаря перемещению стрелки, уровню воды и песка и т. п. Пространство с полным правом можно считать абстракцией первого уровня (имеет прямой аналог в материальном мире), а время – абстракцией второго уровня (поддерживается посредством абстракции пространства, такой аналог имеющего). Если пространство – это свойство материи, то время – это свойство свойств. Значит, вопрос о том, существует ли время как материальное свойство или время идеально, то есть является конструкцией нашего ума, не в последнюю очередь встает именно в связи с этим различием в уровне абстрагирования» (Логунова, 2015: 41).

Однако в естественных науках пространство отождествляется с протяженностью объектов, а время – с длительностью процессов. При этом еще и говорят о разных видах времени, порой отождествляя их с физическим ходом времени. И хотя, как отмечает Н.Н. Мальцева, средствами науки невозможно «дать обоснование физической природы времени» (Мальцева, 2014), в физических исследованиях говорят о ходе физического времени, не оговаривая его ограниченное и специальное толкование. Примером таких научных операций является «доказательство» физиками замедления времени в гравитационном поле, а в учебной литературе утверждается, что согласно общей теории относительности (ОТО), которая является базовой теорией современной космологии, в гравитационном поле происходит замедление хода времени, что подтверждается большим числом экспериментальных данных. В Мэрилендском университете (США) группой физиков был проведен следующий эксперимент. На высоту 10 км был запущен самолет с атомными часами на борту. Он двигался со скоростью 400 км/ч. Согласно расчетам, за счет уменьшения гравитационного поля Земли часы должны были уйти вперед на 50 наносекунд (нс), а за счет скорости самолета отстать на 5 нс. Полученные данные составили $45 \pm 0,7$ нс (Паршин, Зегра,

2009). Полное совпадение с расчетными данными. Подобный эксперимент был проведен с водородными часами на борту ракеты на высоте 104 км. «На Земле оставили точно такие же часы, предварительно синхронизировав с улетевшими часами. Через два года часы вернули и сравнили показания, разность $4,5 \cdot 10^{-10}$ с совпала с расчетной по ОТО, с точностью 0,02 %» (Кузнецов, 2013: слайд № 30).

Таких примеров можно приводить множество. Однако возникает закономерный вопрос: что на самом деле измеряется в подобных экспериментах? Более того, как отмечается в коллективной работе физиков: «Прецизионное тестирование эффекта гравитационного замедления времени предполагает сравнение хода часов в точках с разными гравитационными потенциалами. Такая конфигурация возникает при размещении стандартов радиочастоты на борту орбитальной и наземной станций. При этом наземный стандарт доступен непосредственно, а бортовой только через обмен электромагнитными сигналами. Восстановление текущей частоты бортового стандарта представляет собой некорректную обратную задачу, решение которой существенно зависит от характеристик стохастического электромагнитного фона» (Гусев, 2016: 937). То есть, здесь возникает вопрос не только о том, *что* мы измеряем, но и о корректности самого способа измерения. Как отмечает Е.Н. Симонишвили, в этом случае «настойчиво ощущается потребность в философской теории» (Симонишвили, 2008: 78), которая смогла бы вскрыть методологические проблемы данного эксперимента. В.Н. Самченко еще более категоричен в своих утверждениях. По его мнению, характерное заблуждение сторонников общей теории относительности «состоит в том, чтобы выдавать изменения скоростей процессов во времени за якобы изменение темпов хода самого времени» (Самченко, 2015: 136). Обобщая данные по доказательству замедления хода времени в гравитационном поле, что доказало бы правильность базовой теории современной

космологии, можно сделать вывод, что во всех экспериментах изменяется замедление или увеличение длительности физических процессов в точках с разным гравитационным потенциалом, и не более того. Некорректность же формулировок ведет к искаженному пониманию сути вещей.

Еще один аспект понимания Вселенной связан с тем, что границы наблюдаемого материального мира постоянно расширяются, и терминология, соответственно, меняется. Вплоть до 1984 года в космологии Вселенная отождествлялась с наблюдаемой частью мироздания (эмпирические границы науки), или той областью, где возможна теоретическая реконструкция событий путем математической экстраполяции (теоретические границы науки). Всё, что может находиться за его пределами, не рассматривалось; хотя отдельные гипотетические модели строились, они носили несистематичный характер и не вписывались в общепринятую картину мира. И только в середине 80-х годов XX века А.Д. Линде построил инфляционную модель Большого Взрыва, в которой попытался описывать события, предшествующие появлению нашей Вселенной, то есть той ее части, которая доступна эмпирическому наблюдению. В науку вошел термин *Метагалактика*, обозначающий только видимую часть мироздания. Понятие же Вселенной стало соответствовать максимально широкому теоретическим конструкциям. Несколько позже появились другие модели Вселенной – информационная, голографическая, фрактальная и др. Тем не менее, философское понимание Вселенной остается более широким, а естественнонаучное меняется с течением времени.

Здесь необходимо говорить о теоретических границах науки – существует некий теоретический предел описания мироздания, за пределами которого ни одна теория не способна строить какие бы то ни было модели. И даже внутри этого круга необходимо помнить о том, что эмпирические гра-

ницы науки, где возможно прямое эмпирическое наблюдение, гораздо уже. В промежутке между этими кругами все расчеты носят гипотетический характер и могут получить только косвенное эмпирическое обоснование, причем это касается не только мироздания в целом, но и конкретных физических процессов, которые не наблюдаются непосредственно. Об этом также необходимо помнить. Однако в популярной и учебной естественнонаучной литературе подобные гипотезы часто выдаются за абсолютную истину. Наглядный пример из астрономии: в учебниках утверждается, что источником энергии звезд являются термоядерные реакции синтеза тяжелых химических элементов. Для Солнца – это синтез водорода в гелий. Но на каком основании делается такой вывод – ведь никто не наблюдал Солнце внутри? С точки зрения методологии исследования Солнце представляет собой «черный ящик» с выходом энергии в наблюдаемой фотосфере. Если предположить, что источником энергии Солнца является термоядерная реакция синтеза водорода в гелий, оценить зону, в которой эти реакции происходят (также на основе гипотетических предположений о внутренней плотности вещества и его температуре), рассчитать потери энергии в конвективной зоне (размеры которой выбираются произвольно), энергию, затраченную, на образование электромагнитного поля (здесь уже возможны прямые наблюдения и измерения), можно получить тот энергетический выход, который мы имеем. Но возможно и другое предположение – что излучение Солнца происходит за счет неизвестного науке процесса (Козырев, 1991). Какая из этих гипотез истинная, ответит будущее. Здесь возможны только два пути. Либо прямое экспериментальное подтверждение, либо опровержение – без решающего эксперимента перевод гипотезы в теорию не может быть корректным.

В заключение остановимся на еще одном аспекте герменевтики космологического знания – на метафоричности терми-

нов, которые не всегда правильно выражают суть описываемого. Сам термин «Большой взрыв» является метафорой и не дает понимания процесса расширения Вселенной. Если обратиться к первоисточникам современной космологии, можно найти термин А.А. Фридмана «модель динамически эволюционирующей Вселенной» (Фридман, 2018). Именно так автор «модели Большого Взрыва» называл свою теоретическую конструкцию, ни о каком «взрыве» речи вообще не шло. Это было сказано еще до получения наблюдений дальних галактик, и впоследствии термин закрепился за моделью Фридмана. «Большой взрыв» в настоящее время интерпретируется как расширение самого пространства, наподобие раздувающегося мыльного пузыря. Следует отметить, что удаляются друг от друга не объекты в пространстве, а точки самого пространства за счет увеличения его объема. Поэтому данный термин необходимо рассматривать как метафору, а не в прямом смысле этого слова, когда в определенной точке резко возрастает давление, и от нее в разные стороны разлетаются осколки. Такая метафоричность вызывает проблему непонимания и спекуляции креационистов, утверждающих, что в результате взрыва не может образоваться никакой структуры.

Подобная метафоричность имеет место в терминах «темная материя», «темная энергия», «сингулярность». В этом отношении интересно высказывание Ф.М. Канарёва: «Тёмная материя – новое в науке понятие, и его физический смысл никто не понимает» (Канарёв, 2018). Тем не менее, обойти эту проблему в современной космологии невозможно. Поэтому неслучайно Э.М. Чудинов предложил ввести в философию науки термин «СЛЕНТ» – строительные леса научной теории (Чудинов, 1981). Как считает М.В. Желнов, «методологические требования к СЛЕНТУ являются более мягкими (здесь допустимы гипотезы *ad hoc*); принцип пролиферации Фейерабенда имеет рациональный смысл лишь на стадии СЛЕНТА, но не окончательной теории»

(Желнов, 2018). Суть дела состоит в том, что на стадии разработки какой-либо теории допускается вводить в нее некоторые гипотетические положения о существовании каких-либо объектов, которые в будущем будут либо опровергнуты, либо трансформированы, либо получают прямое экспериментальное подтверждение. Если в процессе разработки принципиально новой теоретической модели подобные «лес» не использовать, то не на чем будет строить саму эту модель.

В этом аспекте необходимо остановиться еще на одном термине, который напрямую связан с недавно появившемся на стыке космологии и физики элементарных частиц разделом науки – космомикробиологией. Это хорошо известный всем термин «атом». Однако, его понимание в древности и в настоящее время сильно отличаются. Так, Демокрит под этим термином понимал мельчайшую неделимую частицу вещества. В современной науке этому понятию больше подходит термин «квант». Причем для разных форм движения материи квантами являются разные объекты. Лауреат Нобелевской премии В. Хилл называл клетку квантом жизни, причем это неделимый квант биологической формы движения материи, поскольку при делении ее на составные части происходит переход в химическую форму. Мы говорим, что клетка «делится» – здесь более уместным был бы термин «редупликация», поскольку из одной материнской клетки образуются две тождественные ей дочерние клетки, а деления на части не происходит. При делении молекул на отдельные атомы химическая форма движения материи переходит в физическую, однако отдельные химические элементы сохраняются. Их «квантами» являются ядра атомов (в современном понимании этого слова). Если же ядро атома разделить на отдельные составляющие, мы получим элементарные частицы, которые можно назвать квантами вещества (именно такое понимание было у Демокрита). Если же обратиться к полевой форме существо-

вания материи, то каждому виду фундаментальных взаимодействий соответствуют свои кванты. И здесь уже ничего общего с понятием демокритовского атома найти нельзя.

Можно приводить множество подобных примеров. Однако все их можно свести к следующему. Причинами терминологической неопределенности в космологии являются: во-первых, различное понимание терминов в различных областях знания; во-вторых, изменение представлений об объекте в историческом развитии; в-третьих, необходимость введения метафор для обозначения непонятных явлений на уровне «СЛЕНТовых» гипотез. Все эти аспекты необходимо учитывать при чтении научной литературы для более глубокого понимания и правильной интерпретации мысли авторов.

Литература

- Генкин, И.Л. Что такое Вселенная? [Электронный ресурс] URL: http://crydee.sai.msu.ru/Universe_and_us/4num/v4pap1.htm (дата обращения: 15.06.2018).
- Гусев, А.В., Литвинова, Д.А., Руденко, В.Н. Обратная задача оценки гравитационного замедления времени // Журнал экспериментальной и теоретической физики. 2016. Т. 150. № 5 (11). С. 937-944.
- Желнов, М.В., Чуудинов Энгельс Матвеевич [Электронный ресурс] URL: <https://slovar.wikireading.ru/1362165> (дата обращения: 15.06.2018).
- Канарёв, Ф.М. Энергия темной материи [Электронный ресурс] URL: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11130.html> URL: (дата обращения: 15.06.2018).
- Козырев, Н.А. Избранные труды. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1991. 448 с.
- Кузнецов, С.И. Физические основы механики. 2013. [Электронный ресурс] URL: <http://www.myshared.ru/slide/718078/> (дата обращения 15.06.2018).
- Лебедев, А.В. Анаксимандр [Электронный ресурс] URL: <http://intencia.ru/Filosof-print-75.html> (дата обращения: 15.06.2018).
- Ленин, В.И. Материализм и эмпириокритицизм // Ленин В.И. Полн. собр. соч., изд. 5-е.

Т. 18. М.: Изд-во политической литературы, 1968. 525 с.

Логунова, Л.В. Единство времени и вечности: философский анализ. Красноярск: КГПУ, 2015. 157 с.

Мальцева, Н.Н. Философско-методологические аспекты взаимодействия естественных и гуманитарных наук // Научный результат. Серия: Социальные и гуманитарные исследования. 2014. Т. 1. № 2 (2). С. 78-84.

Паршин, Д.А., Зегря, Г.Г. Кривизна пространства-времени. Замедление хода часов в гравитационном поле // WIKI.RU. Физика. 17.10.2009. [Электронный ресурс] URL: <http://wiki.ru/sites/fizika/articles-16895.html> (дата обращения: 15.06.2018).

Самченко, В.Н. Трактовки пространства и времени // Перспективы развития науки и образования: сб. науч. трудов по мат-лам Межд. науч.-практ. конференции 28 февраля 2015 г.: в 13 частях. Часть 11. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком», 2015. С. 136-137.

Симонишвили, Е.Н. Феномен духовности в философии // Гуманитарные проблемы современности: человек и общество: монография. Кн. 4. Новосибирск: ЦРНС. Изд-во «СИБПРИНТ», 2008. С. 77-93.

Фридман, А.А. О кривизне пространства // Успехи физических наук. 1967. № 93. С. 280-287. DOI: 10.3367/UFN.0093.196710c.0280 [Электронный ресурс] URL: <https://ufn.ru/ru/articles/1967/10/c/> (дата обращения: 15.06.2018)

Чудинов, Э.М. Строительные леса научной теории и проблема рациональности // Идеалы и нормы научной рациональности. Мн.: Изд-во БГУ, 1981. С. 361-380.

References

Chudinov, E.M. (1981), “Scaffolding scientific theory and the problem of rationality”, *Idealy i normy nauchnoy ratsionalnosti* [Ideals and norms of scientific rationality], BGU Publishing house, Minsk, Belarus, 361-380 (in Russ.).

Friedman, A.A. (1967), “On the curvature of space”, *Uspekhi fizicheskikh nauk*, 93, 280-287 [Online], available at: <https://ufn.ru/ru/articles/1967/10/c/> (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Genkin, I.L. (2018), *Chto takoe Vselennaya?* [What is the Universe?] [Online],

available at: http://crydee.sai.msu.ru/Universe_and_us/4num/v4pap1.htm (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Gusev, A.V., Litvinova, D.A. and Rudenko, V.N. (2016), “Inverse problem of estimating gravitational time dilation”, *The Journal of Experimental and Theoretical Physics*, 150, (5), 937-944 (in Russ.).

Kanarev, F.M. (2018), *Energiya temnoy materii* [The energy of dark matter] [Online], available at: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/11130.html> (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Kozyrev, N.A. (1991), *Izbrannyye trudy* [Selected works], Izdatelstvo Leningradskogo universiteta, Leningrad, Russia (in Russ.).

Kuznetsov, S.I. (2018), *Fizicheskie osnovy mekhaniki. 2013* [Physical fundamentals of mechanics. 2013] [Online], available at: <http://www.myshared.ru/slide/718078/> (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Lebedev, A.V. (2018), *Anaksimandr* [Anaximander] [Online], available at: <http://intencia.ru/Filosof-print-75.html> (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Lenin, V.I. (1968), *Materializm i empiriokrititsizm* [Materialism and empiriocriticism] Vol. 18, Izdatelstvo politicheskoy literatury, Moscow, Russia (in Russ.).

Logunova, L.V. (2015), *Edinstvo vremeni i vechnosti: filosofskiy analiz* [The unity of time and eternity: a philosophical analysis], KGPU, Krasnoyarsk, Russia (in Russ.).

Maltseva, N.N. (2014) “Philosophical and methodological aspects of the interaction of natural Sciences and Humanities” *Research Result. Social Studies and Humanities*, 1 (2), 78-84 (in Russ.).

Parshin, D.A. and Zegrya, G.G. (2018), “The curvature of space-time. The slowing of clocks in a gravitational field” [Online], available at: <http://wiki.ru/sites/fizika/articles-16895.html> (Accessed 15 June 2018) (in Russ.).

Samchenko, V.N. (2015), “Interpretations of space and time”, *Perspektivy razvitiya nauki i obrazovaniya: sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 28 fevralia 2015 g.: v 13 chastyah. Chast 11* [Prospects of development of science and education: collection of scientific papers on the materials of the International scientific-practical conference, February 28, 2015: in 13 parts. Part 11], ООО «Konsaltingovaya kompaniya Yu-kom», Tambov, Russia, 136-137 (in Russ.).

Simonishvili, E.N. (2008), “The phenomenon of spirituality in philosophy”, *Gumanitarnyye problemy sovremennosti: chelovek i obshchestvo: monografiya. Kn. 4* [Humanitarian problems of our time: man and society: a monograph. Book 4], TsRNS. Izdatelstvo «SIBPRINT», Novosibirsk, Russia, 77-93 (in Russ.).

Zhelnov, M.V. (2018), *Chudinov Engels Matveevich* [Online], available at: <https://slovar.wikireading.ru/1362165> (Accessed 15 June 2018).

Информация о конфликте интересов: автор не имеет конфликта интересов для декларации.

Conflict of Interests: the author has no conflict of interests to declare.

ОБ АВТОРЕ:

Пеньков Виктор Евгеньевич, доктор философских наук, профессор кафедры информатики, естественнонаучных дисциплин и методики преподавания, Факультет математики и естественнонаучного образования, Педагогический институт, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Россия; penkov@bsu.edu.ru

ABOUT THE AUTHOR:

Viktor E. Penkov, Doctor of Philosophy, Professor of the Department of Informatics, Natural Sciences and Teaching Methods, Faculty of Mathematics and Natural Science Education, Pedagogical Institute, Belgorod State National Research University, 85 Pobedy St., Belgorod, 308015, Russia; penkov@bsu.edu.ru