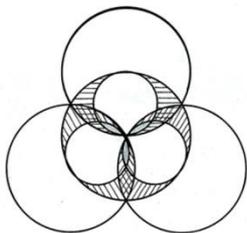


УДК 524.83; 303.732



## ИНФОРМАЦИОННЫЙ И СИСТЕМНЫЙ ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЮ «ТЕМНОЙ ЭНЕРГИИ» И «ТЕМНОЙ МАТЕРИИ»

Маторин С.И. (д.т.н., проф.)

НИУ «Белгородский государственный университет»,  
г. Белгород, РФ; [matorin@bsu.edu.ru](mailto:matorin@bsu.edu.ru)

**Аннотация.** Обсуждаются нефизические подходы к определению природы «темной энергии» и «темной материи» в связи с тем, что физическая природа названных явлений до сих пор не определена. Показана возможность рассмотрения информации наравне с материей и энергией. Данная возможность обосновывается результатами психологических исследований в рамках теории интегральной информации, результатами физических исследований в рамках гипотезы самосимуляции и принципа массо-энерго-информационной эквивалентности Вопсона, а также результатами системных исследований средствами системно-объектного подхода. Исследуется системная природа Универсума. Средствами системно-объектного подхода обосновывается его информационная структура в виде иерархии систем-классов (концептуальных систем), которая определяет свойства систем-явлений (материальных систем), обеспечивающих реальные взаимодействия. Утверждается подобие иерархии систем-классов Универсума иерархии понятий в сознании человека на уровне словесно-логического мышления. Представленные результаты поддерживают известную формулировку сильного антропного принципа. Показана связь свойств иерархии систем-классов и известных свойств «темной энергии» и «темной материи».

**Ключевые слова:** темная энергия, темная материя, информация, концептуальная система, системно-объектный подход, системы-классы, системы-явления, иерархия систем-классов.

### ВВЕДЕНИЕ

Буквально накануне 21-го века специалисты в области космологии и физики потеряли (или, наконец, нашли?!) большую часть Вселенной (Мироздания или Универсума). Эти потерянные/найденные  $\approx 96\%$  были названы «темной энергией» ( $\approx 74\%$ ) и «темной материей» ( $\approx 22\%$ ). Несмотря на большое количество гипотез и теоретических построений, суть названных явлений остается неизвестной. Более того лауреат Нобелевской премии Джим Пиблз, который ввел темную материю и темную энергию в стандартную модель космоса, летом этого года в статье [24] утверждает, что космология предполагает, что большая часть материи находится в «темной» форме, но у нас нет никакой гарантии, что мы сможем однажды обнаружить такие вещи, как «темная материя» и понять физический мир вокруг нас.

Если физическая (материальная и энергетическая) природа  $\approx 96\%$  Универсума до сих пор не ясна, то существует вероятность того, что эта «темная» часть имеет принципиально другую природу. В связи с этим определенный интерес представляют нефизические подходы к исследованию природы «темной» энергии и материи.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ

В первую очередь, обратим внимание на подходы, связанные с исследованием информационных (нематериальных) систем. Примером таких информационных систем являются *концептуальные схемы* как семантические сети из взаимосвязанных по определенным правилам понятий и концепций, или *концептуальные системы*, которые состоят из нефизических объектов, т.е. идей или концепций.

Такие системы исследователями, как правило, отождествляются с теоретическими объектами, вводимыми научными теориями, а также с ментальными сущностями или идеальными конструктами. В работе [11] отмечается, что ментальные сущности (идеальные конструкты) имеют референты в мире и этими референтами являются принципиальные ненаблюдаемые свойства объектов реального мира. При этом в работе [3] утверждается, что принципиально не наблюдаемые референты – не просто конструкции нашего сознания, а объективно существующие свойства материальных объектов Мира; более того, они как бы составляют его становой хребет и «легче сдвинуть гору, чем один из них».

Упомянутые философские рассуждения, сводящиеся к признанию онтологического статуса информации наравне с материей и энергией, дополнились в наше время нефизическими подходами, позволяющими высказать гипотезу об информационной природе «темной» части Вселенной.

Одним из таких подходов является альтернативный взгляд на теорию *панпсихизма*, реализацией которого, в частности, является дискуссионная **теория интегральной информации Г. Тонини**. Согласно этой теории, сознание системы определяется ее причинными свойствами и, следовательно, является неотъемлемым, фундаментальным свойством любой физической системы [2, 10].

Особенность классического панпсихизма, в отличие от эмерджентизма, понимающего сознание как результат взаимодействия частей сложной материальной системы, заключается в том, что панпсихизм предполагает, возникновение сознания в результате взаимодействия с психическими компонентами физической реальности, которые имеют фундаментальную природу. Предполагается, что каждая отдельная частица физической материи имеет очень простую форму сознания. Объединение этих простых форм между собой формирует более сложные формы сознания.

Альтернативная же теория панпсихизма, предполагает, что не части, обладающие простыми формами сознания, образуют целое сложное сознание, а сама Вселенная/Универсум обладает сознанием и это является причиной существования более простых форм сознания у частей. Данный подход отражает точку зрения, согласно которой мир построен от общего к частному. Таким образом, каждый отдельный предмет является, в первую очередь, производным от Вселенной, а затем уже состоит из более мелких частиц [19].

Упомянутая выше теория Г. Тонини разделяет мнение панпсихистов о том, что физическая материя имеет присущее ей естественным образом сознание. При этом утверждается, что информация по отношению, в частности, к сознанию, первична, т.е. не сознание порождает информацию, а сознание определяется интегрированной информацией, которую оно может обработать. Таким образом, физической материи разного уровня присуща информация разной степени интегрированности. И хотя сама

теория направлена на исследование собственно человеческого сознания, отдельные положения этой теории вместе с альтернативной теорией панпсихизма позволяют предполагать, что Вселенной присуща информация (причем очень большие ее объемы), которая должна как-то и где-то существовать, например, в виде так называемой «темной» формы Мироздания.

Другим подходом (также из области *панпсихизма*), позволяющим высказывать гипотезы об информационной природе «темной» части Вселенной, является **гипотеза самосимуляции Ирвина-Амарала-Честера**, в которой физическая Вселенная, как странная петля, является ментальной само симуляцией, существующей как одна из возможных теоретико-кодовых квантово-гравитационных моделей реальности, подчиняющихся принципу эффективной языковой аксиомы [20].

В теории обсуждается нематериалистическая точка зрения, в которой все является информацией, которая определяется как мысль. Этот нематериалистический взгляд (называемый авторами «цифровая физика»), утверждает, что нет никакой телесности, а есть только абстрактная информация как фундаментальные строительные блоки возникающих информационных структур реальности, таких как атомы. Таким образом, по мнению авторов теории не существует противопоставления терминов «абстрактный» и «физический», поскольку все реальное является информацией и, следовательно, абстрактным.

По мнению одного из авторов гипотезы (Дэвида Честера), хотя многие ученые выступают за истинность материализма, квантовая механика может дать намек на то, что наша реальность является ментальной конструкцией [25].

И, несмотря на то, что теория на основе гипотезы самосимуляции разрабатывается командой физиков и, пока, не имеет доказательной базы, основные ее положения позволяют предполагать, что, по крайней мере, так называемая «темная» форма Мироздания может быть информацией.

И, наконец, из **принципа массо-энерго-информационной эквивалентности Вупсона** следует, что информация может иметь массу и проявлять себя через гравитационные взаимодействия [26].

В своем исследовании М. Вупсон опирается на общую теорию относительности Эйнштейна, из которой, в частности, следует, что масса и энергия эквивалентны, а также на приложение Р. Ландауэра законов термодинамики к теории информации, из которого следует, что информация эквивалентна энергии. Предложенный Вупсоном новый принцип эквивалентности массы-энергии-информации предполагает, что бит информации не просто физический, как уже было показано Ландауэром, но он имеет конечную и поддающуюся количественной оценке массу, в то время как он хранит информацию. В ходе проведенных исследований показано, что масса одного бита информации при комнатной температуре (300 °К) составляет 3,19 10<sup>-38</sup> кг. [26].

М. Вупсон предполагает, что если специальная теория относительности и принцип Ландауэра доказали свою верность, то весьма вероятно, что правильность принципа массо-энерго-информационной эквивалентности так же может быть доказана и проверена. Для проверки расчётов предлагается эксперимент, предсказывающий, что масса устройства хранения данных увеличится на небольшую величину, когда оно

заполнено цифровой информацией относительно своей массы в стертом состоянии. Для устройства емкостью 1 ТБ расчетное изменение массы составляет 2,5 10<sup>-25</sup> кг. [26].

Кроме того, М. Вонсон прямо утверждает, что ускользающая от ученых «темная материя» может оказаться информацией.

## СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД

Во вторую очередь обратим внимание на подходы, связанные с исследованием систем вообще, т.е. на так называемые «системные исследования».

Как относительно молодое научное направление «системные исследования», частью которого является «системный подход», окончательно еще не сформировалось. В связи с этим разные представители научного сообщества (и связанные, и не связанные с этими исследованиями) воспринимают и оценивают их по-разному. От полного неприятия системности как явления действительности до включения в круг системных исследований научных теорий ничего общего с ними не имеющих. С точки зрения автора это связано с тем, что в современном обществе до конца еще не сформировано системное мышление.

История возникновения системных исследований и их результаты многократно освещены в различных публикациях, включая Интернет (например, см. Википедию). Для нашего исследования важно, что общие представления о системности в человеческом обществе и сознании возникли очень давно в рамках размышлений о сущности вещей и явлений. Например, еще Будда учил своих учеников пониманию сущности вещей, предлагая им разбирать и собирать колесницу и выяснить, таким образом, что делает колесницу колесницей, т.е. в чем ее сущность. По сути дела, он говорил о системном эффекте, возникающем у целого объекта при взаимодействии его частей (теперь это называется «эмерджентность»), и прививал своим ученикам системное мышление. История возникновения, развития системных исследований и их результаты показывают, что мир устроен системно, а системный подход является отражением в сознании людей объективной системности реальной действительности.

Средствами системного подхода, по крайней мере той его разновидности, которая является развитием системных идей Г. Мельникова [9] и Ю. Шрейдера [16] (т.е. **системно-объектного подхода** [12]), можно обосновать объективность существования информации наравне с материей и энергией, не привлекая понятия источника и приемника информации, а также понятие «сознание» [1, 5, 7, 8, 18, 23]. Для обоснования этого факта используем следующие положения системно-объектного подхода.

1. *Любая система возникает в результате функционального запроса надсистемы. Следовательно, основные свойства любой системы определяются надсистемой, т.е. иерархией надсистем.*

Любая система формируется в результате возникновения функционального запроса системы более высокого порядка (надсистемы) на систему с определенной функцией. Этот функциональный запрос называется «внешней детерминантой» формируемой системы, которая обуславливает свойства данной системы и смысл/цель ее существования. Т.е. функциональный запрос (внешняя детерминанта) является

универсальным системообразующим фактором, и каждая система находится со своей надсистемой в отношении поддержания функциональной способности более целого.

Справедливость такой постановки вопроса можно подтвердить такими понятиями как «экологическая ниша», «рыночная ниша», «вакантная должность», «спрос рождает предложение», «хищник – санитар леса», «техническое задание» и т.д. Они подтверждают, что в любой предметной области система появляется в результате необходимости, возникающей в системе более высокого порядка.

*2. Существуют системы-явления (материальные системы или внутренние системы) и системы-классы (концептуальные системы или внешние системы).*

Системы-явления (внутренние системы по Шрейдеру [16] или материальные системы по Акоффу [17]) и системы-классы (внешние системы по Шрейдеру [16] или концептуальные системы по Акоффу [17]) являются принципиально различными видами систем, к которым, однако, одинаково применимы основные общесистемные принципы и закономерности, что показано, например, в работах [6, 22].

*3. Иерархия систем-явлений (материальных систем, внутренних систем) бесконечна. Иерархия систем-классов (концептуальных систем, внешних систем) конечна.*

Системы-классы образуют иерархическую структуру, обладающую некоторой особенностью, отличающей ее от иерархии систем-явлений. Эта особенность состоит в том, что иерархия систем-явлений, формируемая отношением часть-целое, не имеет верхней границы в соответствии с известным принципом бесконечности, а иерархия систем-классов, формируемая отношением род-вид, имеет верхнюю границу в соответствии с известным логическим законом обратного отношения объема и содержания понятий (классов). Дело в том, что упомянутый закон требует уменьшения содержания, т.е. уменьшения количества информации, которое соответствует числу признаков, описывающих содержание класса, при увеличении объема класса, т.е. числа подклассов, входящих в класс. При этом содержание, естественно, может уменьшиться только до нуля. Это и обуславливает верхнюю границу иерархии систем-классов (концептуальных или внешних систем).

*4. Системы с их конкретными свойствами существуют реально (объективно). Следовательно, реально (объективно) должна существовать причина появления систем и их свойств.*

Так как причиной существования системы в соответствии с данным системным подходом является функциональный запрос надсистемы, а причина наличия тех или иных свойств у системы определяется иерархией надсистем, то необходимо проанализировать эту иерархию для обоих видов систем.

*5. Исходная причина существования систем и наличия у них определенных свойств находится в иерархии систем-классов.*

Анализ иерархии систем-явлений в силу ее бесконечности не позволяет определить конечную причину наличия свойств системы, что противоречит принципу детерминизма. Анализ же иерархии систем-классов позволяет определить конечную причину наличия свойств системы в силу конечности этой иерархии. Таким образом, иерархия систем-классов, не противоречащая положению о бесконечности мира (по объему классов), не противоречит, при этом, принципу детерминизма, так как

однозначно указывает на исходную причину существования конкретной системы и ее свойств.

6. Следовательно, системы-классы (внешние или концептуальные системы) существуют объективно, представляя собой ни что иное как информацию («становой хребет» по Лифшицу), определяющую все свойства Вселенной.

Вселенная, таким образом, представляет собой систему, состоящую из информации в виде иерархии систем-классов, определяющих свойства объектов/явлений, и материальных объектов (систем-явлений), осуществляющих реальные взаимодействия. Средствами системно-объектного подхода упомянутая выше информационная структура систем-классов исследовалась, например, в работах [4, 7, 21, 23], в которых представлены варианты результатов таких исследований.

Для соотнесения объективно существующей информации в виде иерархии систем-классов с «темной» частью Вселенной необходимо сравнить известные свойства темной энергии и темной материи со свойствами такой иерархии. Результаты сравнения представлены в таблице 1, сведения в которой о темной материи и темной энергии заимствованы из работ [13 и 15].

**Таблица 1.** Соотношение свойств темной энергии, темной материи и иерархии систем-классов

<b>Темная энергия (как космический вакуум) – около 74 % энергии/массы мира</b>	<b>Иерархия систем-классов (концептуальных систем)</b>	<b>Темная масса (скрытое вещество) – около 22 % энергии/массы мира</b>
Не изменяется и не эволюционирует.	Не изменяется и не эволюционирует на уровне самых абстрактных систем-классов (категорий)	-
-	Изменяется и эволюционирует на уровне конкретных систем-классов	Изменяется, но не эволюционирует.
Обладает свойством антигравитации, вызывая расширение Вселенной.	Иерархия систем-классов в целом постоянно расширяется, за счет появления новых классов	-
На темную энергию не влияют ни барионная, ни темная материи	Не взаимодействует ни с материей, ни с энергией	-
-		Подчиняется закону всемирного тяготения.
Состав и структура неизвестны.	Информация в виде иерархии концептуальных систем (систем-классов)	Предполагается, что состоит из очень тяжелых и стабильных элементарных частиц неустановленной природы

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные системные рассуждения хорошо согласуются с идеями упомянутых выше информационных подходов о том, что мир развивается от общего к частному и информация существует объективно так же как материя и энергия. Отличия состоят в том, что рассуждения в рамках системного подхода не требуют привлечения гипотез, трудно проверяемых физически, и никак не связаны с понятием «сознание».

При этом данные рассуждения позволяют сформулировать некоторые комментарии к известному в космологии **антропному принципу**. Как известно, так называемый сильный антропный принцип определяется следующим образом: *«Вселенная должна иметь свойства, позволяющие развиться разумной жизни»*.

Согласно результатам исследований, в области психологии и психолингвистики, информация в сознании человека существует в виде иерархии понятий (концептов) на абстрактном уровне отражения (на уровне словесно-логического мышления) и в виде образов явлений на уровне чувственного отражения (образного мышления) [14]. Т.е. структура информации на абстрактном уровне отражения в сознании человека подобна обоснованной выше структуре информации в виде иерархии систем-классов во Вселенной (иерархия понятий в сознании человека ~ иерархии систем-классов Вселенной). Это и объясняет стремление панпсихизма и других идеалистических теорий наделять Вселенную сознанием, в котором она не нуждается, так как обладает более общими более абстрактными свойствами.

Сказанное позволяет предположить, что суть антропного принципа сводится к потенциальному все более полному изоморфизму между структурой сознания человека на уровне абстрактного отражения и структурой иерархии систем-классов, определяющей свойства всех объектов во Вселенной. Таким образом, с одной стороны, можно утверждать, что системно-объектный подход поддерживает представленную формулировку антропного принципа, так как «подобное рождает подобное». С другой стороны, этот подход позволяет предложить следующее уточнение формулировки сильного антропного принципа: *«Вселенная имеет свойства, позволяющие развиться разумной жизни с подобной ей информационной структурой»*

Таким образом, реальный мир (Универсум, Вселенная) представляет собой объектно-ориентированную систему, классы которой представляют собой системы-классы (внешние или концептуальные системы), определяющие свойства объектов, а объекты – системы-явления (внутренние или материальные системы), осуществляющие реальные взаимодействия.

Представленные выводы, естественно, могут быть оспорены. Однако рассуждения, приводящие к этим выводам, свидетельствуют о том, что дискуссия по данному вопросу имеет смысл и право на существование. Дело в том, что если не признавать отдельное самостоятельное существование информации в виде иерархии систем-классов (внешних или концептуальных систем), то научному сообществу необходимо будет сделать выбор: или не признавать принцип детерминизма, или не признавать бесконечность Универсума.

Исследования поддержаны грантом РФФИ 19-07-00290а.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бондаренко М.Ф., Маторин С.И., Соловьева Е.А. Анализ системологического инструментария концептуального моделирования проблемных областей // Научно-техническая информация. – 1996. – Сер. 2. – № 4. – С. 1-11.
2. Витяев Е.Е. Единая формализация "естественной" классификации, "естественных" понятий и сознания, как интегрированной информации по G.Tononi // Информационные технологии в гуманитарных исследованиях. – 2015. – Вып. 21. – С. 5-13.
3. Лифшиц М. Об идеальном и реальном // Вопросы философии. – 1984. – № 10. – С. 120-145.
4. Маторин С.И. Системологическое исследование структуры системы категорий // Научно-техническая информация. – 1997. – Сер.2. – № 3. – С. 3-7.
5. Маторин С.И., Жихарев А.Г. Системный подход к классам объектов // Сборник трудов 8-й Международной конференции «Системный анализ и информационные технологии (САИТ)». – 2019. – М.: ФИЦ ИУ РАН. – С. 244-249.
6. Маторин С.И., Жихарев А.Г., Михелев В.В. Учет общесистемных закономерностей при концептуальном моделировании понятийных знаний // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2019. – № 3. – С. 12-23.
7. Маторин С.И., Михелев В.В. Анализ роли и структуры информационных (концептуальных) систем // Научно-техническая информация. – 2020. – Сер. 2. – № 4. – С. 11-17.
8. Маторин С.И., Соловьева Е.А. Детерминантная модель системы и системологический анализ принципов детерминизма и бесконечности мира // Научно-техническая информация. – 1996. – Сер. 2. – № 8. – С. 1-8.
9. Мельников Г.П. Системология и языковые аспекты кибернетики. – М.: Советское радио, 1978. – 368 с.
10. Оидзуми М., Альбантакис Л., Тонони Г. От феноменологии к механизмам сознания: интегрированная теория информации 3.0. // PLoS Comput Biol. – 2014. – No. 10 (5). – e1003588. – URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003588>.
11. Пугачев Н.Н. Теория, онтология и реальность. – Воронеж: Изд-во Воронежск. ун-та, 1991. – 144 с.
12. Теория систем и системный анализ / С.И. Маторин, А.Г. Жихарев, О.А. Зимовец и др.; под ред. С.И. Маторина. – Москва; Берлин: Директмедиа Паблишинг, 2020. – 509 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641>.
13. Урсул А.Д. Темная материя и универсальная эволюция // В сб. Универсальная и глобальная история. Эволюция Вселенной, Земли, жизни, общества. – Волгоград: Учитель, 2012. – С. 208-231.
14. Хофман И. Активная память: экспериментальные исследования и теории человеческой памяти: Пер. с нем. / Общ. ред. и предисл. Б.М. Величковского и Н.К. Корсаковой. – М.: Прогресс, 1986. – 312 с.
15. Черепашук А.М., Чернин А.Д. Современная космология – наука об эволюции Вселенной // В защиту науки. – 2008. – № 4. – С. 177–211.
16. Шрейдер Ю.А., Шаров А.А. Системы и модели. – М.: Радио и связь, 1982. – 152 с.
17. Ackoff R.L. General system theory and systems research: Contrasting conceptions of system science // In Proceedings of the Second Systems Symposium at Case Institute of Technology. – New York; London: Wiley. 1964. – P. 51-60.
18. Bondarenko M.F., Matorin S.I., and Solov'eva E.A. Analysis Of Systemological Tools For Conceptual Modeling Of Application Fields // Automatic Documentation and Mathematical Linguistics. – 1997. – V. 30. – No. 2. – P. 33-45.
19. Goldhill O. The idea that everything from spoons to stones are conscious is gaining academic credibility // Quartz. –2018. – URL: <https://qz.com/1184574/the-idea-that-everything-from-spoons-to-stones-are-conscious-is-gaining-academic-credibility>
20. Irwin K., Amaral M., Chester D. The Self-Simulation Hypothesis Interpretation of Quantum Mechanics // Entropy. – 2020. – No. 22. – P. 247-273. – URL: <https://doi.org/10.3390/e22020247>.
21. Matorin S.I. Systems-Theoretic Investigation Of The Structure Of Categories // Automatic Document and Mathematical Linguistics. – 1998. – V. 31. – No. 2. – P. 4-9.

22. Matorin S.I., Zhikharev A.G., Mikhelev V.V. Accounting for System-Wide Patterns in Conceptual Modeling of Conceptual Knowledge // *Scientific and Technical Information Processing*. – 2020. – V. 47. – No. 5. – P. 1-8.

23. Matorin S.I. and Mikhelev V.V. An Analysis of the Role and Structure of Information (Conceptual) Systems // *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*. – 2020. – V. 54. – No. 2. – P. 105-112.

24. Peebles J. Why the universe I invented is right – but still not the final answer // *New Scientist, SPACE*. – 2020. – No. 3. – URL: <https://www.newscientist.com/article/mg24632851-400-why-the-universe-i-invented-is-right-but-still-not-the-final-answer>.

25. Ratner P. New hypothesis argues the universe simulates itself into existence // *Big Think*. – 2020. – URL: <https://bigthink.com/surprising-science/new-hypothesis-argues-the-universe-simulates-itself-into-existence?rebellitem=6#rebellitem6>

26. Vopson M. The mass-energy-information equivalence principle // *AIP Advances*. – 2019. – No. 9. – P. 1-4. – DOI: 10.1063/1.5123794.

## **INFORMATION AND SYSTEMS APPROACHES TO THE STUDY OF "DARK ENERGY" AND "DARK MATTER"**

**Matorin S.I.** (Dr. Sci. (Technic), prof.)

*National Research University "Belgorod State University"; Belgorod, Russian Federation;*

*matorin@bsu.edu.ru*

**Abstract.** Non-physical approaches to determining the nature of "dark energy" and "dark matter" are discussed in connection with the fact that the physical nature of these phenomena has not yet been determined. The possibility of considering information on a par with matter and energy is shown. This possibility is substantiated by the results of psychological research in the framework of the theory of integral information, the results of physical research in the framework of the hypothesis of self-simulation and the principle of mass-energy-information equivalence of Wopson, as well as the results of system research using the system-object approach. The systemic nature of the Universe is investigated. By means of the system-object approach, its information structure is substantiated in the form of a hierarchy of systems-classes (conceptual systems), which determines the properties of systems-phenomena (material systems) that provide real interactions. The similarity of the hierarchy of systems-classes of the Universe to the hierarchy of concepts in human consciousness at the level of verbal-logical thinking is affirmed. The presented results support the well-known formulation of the strong anthropic principle. The relationship between the properties of the hierarchy of class systems and the known properties of "dark energy" and "dark matter" is shown.

**Key words:** dark energy, dark matter, information, conceptual system, system-object approach, systems-classes, systems-phenomena, hierarchy of systems-classes.

## **REFERENCES**

1. Bondarenko M.F., Matorin S.I., Solov'yeva Ye.A. Analiz sistemologicheskogo instrumentariya kontseptual'nogo modelirovaniya problemnykh oblastey [Analysis of systemological tools for conceptual modeling of problem areas]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya [Scientific and technical information]*. 1996. Vol. 2. No. 4. P. 1-11.

2. Vityayev Ye.Ye. Yedinaya formalizatsiya "yestestvennoy" klassifikatsii, "yestestvennykh" ponyatiy i soznaniya, kak integrirovannoy informatsii po G. Tononi [Unified formalization of "natural" classification, "natural" concepts and consciousness as integrated information according to G. Tononi]. *Informatsionnyye tekhnologii v gumanitarnykh issledovaniyakh. [Information technologies in humanitarian research]*. 2015. No. 21. P. 5-13.

3. Lifshits M. Ob ideal'nom i real'nom [About the ideal and the real]. *Voprosy filosofii [Problems of Philosophy]*. 1984. No. 10. P. 120-145.

4. Matorin S.I. Sistemologicheskoye issledovaniye struktury sistemy kategoriy [Systemological study of the structure of the system of categories]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya [Scientific and technical information]*. 1997. Ser. 2. No. 3. P. 3-7.
5. Matorin S.I., Zhikharev A.G. Sistemnyy podkhod k klassam ob"yektov [Systems approach to classes of objects]. Sbornik trudov 8-i Mezhdunarodnoy konferentsii «Sistemnyy analiz i informatsionnyye tekhnologii (SAIT)» [Proceedings of the 8th International Conference "System Analysis and Information Technologies (SAIT)"]. 2019. M.: FITS IU RAN. P. 244-249.
6. Matorin S.I., Zhikharev A.G., Mikhelev V.V. Uchet obshchesistemnykh zakonomernostey pri kontseptual'nom modelirovanii ponyatiynykh znaniy [Accounting for general system patterns in conceptual modeling of conceptual knowledge]. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy [Artificial intelligence and decision making]*. 2019. No. 3. P. 12-23.
7. Matorin S.I., Mikhelev V.V. Analiz roli i struktury informatsionnykh (kontseptual'nykh) system [Analysis of the role and structure of information (conceptual) systems]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya [Scientific and technical information]*. 2020. Ser. 2. No. 4. P. 11-17.
8. Matorin S.I., Solov'yeva Ye.A. Determinantnaya model' sistemy i sistemologicheskii analiz printsipov determinizma i beskonechnosti mira [Determinant model of the system and systemological analysis of the principles of determinism and the infinity of the world]. *Nauchno-tekhnicheskaya informatsiya [Scientific and technical information]*. Ser. 2. 1996. No. 8. P. 1-8.
9. Mel'nikov G.P. Sistemologiya i yazykovyye aspekty kibernetiki [Systemology and linguistic aspects of cybernetics]. M.: Sovetskoye radio, 1978. 368 p.
10. Oidzumi M., Al'bantakis L., Tononi G. Ot fenomenologii k mekhanizmam soznaniya: integrirovannaya teoriya informatsii 3.0 [From Phenomenology to the Mechanisms of Consciousness: Integrated Information Theory 3.0]. *PLoS Comput Biol.* 2014. No. 10 (5): e1003588. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1003588>.
11. Pugachev N.N. Teoriya, ontologiya i real'nost' [Theory, ontology and reality]. Voronezh: Izd-vo Voronezhsk. un-t, 1991. 144 p.
12. Teoriya sistem i sistemnyy analiz [System theory and system analysis]. Matorin S.I., Zhikharev A.G., Zimovets O.A. et al.; pod red. S.I. Matorina. Moskva, Berlin: Direktmedia Publishing, 2020. 509 p. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574641>.
13. Ursul A.D. Temnaya materiya i universal'naya evolyutsiya [Dark matter and universal evolution]. V sb. Universal'naya i global'naya istoriya. Evolyutsiya Vselennoy, Zemli, zhizni, obshchestva [In collection. Universal and global history. Evolution of the Universe, Earth, life, society]. Volgograd: Uchitel', 2012. P. 208-231.
14. Khofman I. Aktivnaya pamyat': eksperiment. issledovaniya i teorii chelovecheskoy pamyati [Active memory: experiment. issled. and the theory of human memory]. Obrach. red. i predisl. B.M. Velichkovskogo i N.K. Korsakovoy. M.: Progress, 1986. 312 p.
15. Cherepashchuk A.M., Chernin A.D. Sovremennaya kosmologiya – nauka ob evolyutsii Vselennoy [Modern cosmology is the science of the evolution of the Universe]. *V zashchitu nauki [In defense of science]*. 2008. No. 4. P. 177-211.
16. Shreyder YU.A., Sharov A.A. Sistemy i modeli [Systems and models]. M.: Radio i svyaz', 1982. 152 p.
17. Ackoff R.L. General system theory and systems research: Contrasting conceptions of system science. In Proceedings of the Second Systems Symposium at Case Institute of Technology. New York, London: Wiley, 1964. P. 51-60.
18. Bondarenko M.F., Matorin S.I., Solov'eva E.A. Analysis Of Systemological Tools For Conceptual Modeling Of Application Fields. *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*. 1997. V. 30. No. 2. P. 33-45.

19. Goldhill O. The idea that everything from spoons to stones are conscious is gaining academic credibility. *Quartz*. 2018. URL: <https://qz.com/1184574/the-idea-that-everything-from-spoons-to-stones-are-conscious-is-gaining-academic-credibility>.

20. Irwin K., Amaral M., Chester D. The Self-Simulation Hypothesis Interpretation of Quantum Mechanics. *Entropy*. 2020. No. 22. P. 247-273. URL: <https://doi.org/10.3390/e22020247>.

21. Matorin S.I. Systems-Theoretic Investigation Of The Structure Of Categories. *Automatic Document and Mathematical Linguistics*. 1998. V. 31. No. 2. P. 4-9.

22. Matorin S.I., Zhikharev A.G., Mikhelev V.V. Accounting for System-Wide Patterns in Conceptual Modeling of Conceptual Knowledge. *Scientific and Technical Information Processing*. 2020. Vol. 47. No. 5. P. 1-8.

23. Matorin S.I., Mikhelev V.V. An Analysis of the Role and Structure of Information (Conceptual) Systems. *Automatic Documentation and Mathematical Linguistics*. 2020. Vol. 54. No. 2. P. 105-112.

24. Peebles J. Why the universe I invented is right – but still not the final answer. *New Scientist. SPACE*. 2020. No. 3. URL: <https://www.newscientist.com/article/mg24632851-400-why-the-universe-i-invented-is-right-but-still-not-the-final-answer>.

25. Ratner P. New hypothesis argues the universe simulates itself into existence. *News bulletin «Big Think»*. 2020. URL: <https://bigthink.com/surprising-science/new-hypothesis-argues-the-universe-simulates-itself-into-existence?rebelltitem=6#rebelltitem6>.

26. Vopson M. The mass-energy-information equivalence principle. *AIP Advances*. 2019. No. 9. P. 1- 4. DOI: 10.1063/1.5123794.