

УДК 159.9

DOI: 10.34670/AR.2019.45.4.067

## Особенности понятия энтропии в социально-гуманитарном знании

**Шарифуллин Булат Зинатуллович**

Аспирант,

Казанский (Приволжский) федеральный университет,  
422520, Российская Федерация, Казань, ул. Кремлевская, 18;

e-mail: bulat\_sharifullin@mail.ru

### Аннотация

Основной задачей данного исследования является выделение и описание характерных особенностей социальных процессов через понятие энтропия. Проблемная ситуация в том, что само явление и термин «энтропия» открыт и введен в науку физикой, чаще всего там и используется. Однако, в науке в целом, данному универсальному феномену бытия не придается «всеобщего значения», а применительно к объектам социальной реальности не существует пока более или менее обобщенного его понимания и интерпретации. Ряд исследователей пытаются осмыслить данное понятие с философской точки зрения и показать его всеобщую значимость. Большой вклад в разработку данного понятия внесли российские исследователи С.Д. Хайтун, И.А. Карпенко, С.И. Яковенко и другие, зарубежные исследователи И. Пригожин, Г. Хакен и другие. В социальной философии данное понятие чаще всего применяют фрагментарно, не придают ему должного значения, возникают трудности с применением данного понятия к социальной реальности. Иными словами, есть проблема научно обоснованного, общепринятого определения данного понятия в области социальной философии. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований.

### Для цитирования в научных исследованиях

Шарифуллин Б.З. Особенности понятия энтропии в социально-гуманитарном знании // Контекст и рефлексия: философия о мире и человеке. 2019. Том 8. № 4А. С. 54-61. DOI: 10.34670/AR.2019.45.4.067

### Ключевые слова

Синергетика, энтропия, закрытая система, открытая система, эволюция, коэволюция, закон неравномерного развития.

## Введение

Изучение общей теории открытых и закрытых систем имеет огромное значение в современном мире. Появление принципиально другой картины мира – синергетической, характеризует «неоклассическое» миропонимание и имеет принципиальные отличия от классического и неклассического. Неоклассическое миропонимание не является синтезом классической и неклассической картины мира. Классический взгляд на мироздание «основывается на том, что мир так или иначе есть закрытая система; он «создан» и «задан» Абсолютом; мироздание конечно; оно подобно умному, но механизму» [Меньчиков, 2015, 8]. Неклассическое миропонимание основывается «тоже на понимании мира в принципе как закрытой системы, тоже на предзаданности, на Абсолюте» (но несколько ином, задающем тоже извне открывшейся роли случайности, господству случайности, Хаосу, Неправильности, релятивизму, абсолютной беспочвенности, онтологической необеспеченности закрытых подсистем, радикальной нехватке, ультраячеству, истерии самовыражения и т.д. и т.п.) [Меньчиков, 2013, 105]. В неоклассическом миропонимании, «особенно в связи с открытием синергетики, мир впервые предстал без Абсолюта. Не смешивая “абсолют” с “идеалом”, впервые доказательно мир открылся реалистическим, как мироздание-предоставленное-самому-себе, а не чему-то потустороннему» [Меньчиков, 2018, 64]. Синергетика, как теория, основанная на самоорганизации в открытых системах, «исследует некие универсальные принципы спонтанной самоорганизации материи, обнаруженные и изучаемые учеными разных специальностей и сведенные в единое целое» [Николаева, 2005, 47]. Она постепенно выявляет общие закономерности самоорганизации, становления временно устойчивых неравновесных структур в открытых системах естественного и искусственного открыто-закрытого происхождения.

## Основная часть

Одним из центральных понятий в синергетике является энтропия, значимое для систем социальной реальности и в целом для социально-гуманитарного знания. Понятие энтропия было введено немецким физиком Рудольфом Клаузиусом в 1865 году. Он сформулировал второй закон термодинамики или закон возрастания энтропии. Он гласит, что в изолированной системе энтропия остается либо неизменной, либо возрастает, достигая максимума при установлении термодинамического равновесия. Здесь энтропия понимается как переход механической энергии в тепловую энергию, поэтому появившаяся гипотеза о тепловой смерти Вселенной в 19 веке, при рассмотрении мироздания как абсолютно закрытой системы, доказывала свою состоятельность. Термодинамика понимала энтропию, как необратимое рассеивание энергии, которое показывает на сколько реальный процесс отличается от идеального. Но открытия нашего века, которые доказывают, что наше мироздание бесконечно-вечно, сложностная саморазвивающаяся система, что позволяет по-иному посмотреть на понятие энтропия и ее значимость.

Попытки объяснить исследователями протекающие различные явления в окружающем нас мире с помощью этого закона не случайны. Как отмечает исследователь С.И. Яковенко, «закон возрастания энтропии имеет фундаментальное значение не только для физики, но и для всего современного естествознания» [Яковенко, 1996, 41]. П.А. Флоренский считает, «основным законом нашего падшего мира закон возрастания энтропии, понимаемый как закон возрастания

Хаоса во всех областях мира, предоставленных самим себе. Хаосу противостоит Божественный Логос. Средневековая культура, коренящаяся в религиозном культе, борется с человекобожнической возрожденской культурой, несущей в своих глубинах начало Хаоса» [Новая философская энциклопедия, 2010]. Нельзя не согласиться с мнением С.Д. Хайтун, что «энтропией может быть описано все, что обладает энергией, включая физические, химические, биологические и социальные материальные системы» [Хайтун, 2001, 153].

Итак, несмотря на то что понятие произошло в физике и используется преимущественно в физике, оно имеет «всеобщее философское значение». Однако не все исследователи отмечают всеобщую значимость понятия энтропии в открытых самоорганизующихся системах. Так основатель синергетики Г. Хакен считает, что ««хотя в термостатике и в так называемой термодинамике необратимых процессов понятие энтропии и связанные с ним понятия чрезвычайно полезны, они оказываются слишком грубы при рассмотрении самоорганизующихся структур» [Хакен, 1980, 30].

В настоящее время энтропия имеет несколько определений. 1. Энтропия есть мера обесцененности энергии (насколько свободно данная энергия переходит в другие виды энергии и работы). 2. Энтропия есть мера вероятности состояния системы. 3. Энтропия есть мера беспорядка, мера хаоса системы [Шевченко, 2010, 30].

С последней подобной трактовкой не обосновательно не согласен С.Д. Хайтун, который считает, что такое понимание ведет к «негативному воздействию на научную картину мира» [Хайтун, 2013, 62]. Он утверждает, что данная характеристика является латентной, т.е. ее нельзя непосредственно измерить, она представляет собой «не более чем, представление субъекта измерения об измеряемом свойстве», что приводит к ошибочным выводам [там же, 63].

Энтропия в концепции И. Пригожина и в концепции С.Д. Хайтун отвечает за усложнение системы, эволюции системы. Но в них существуют принципиальные различия. Первый утверждает, что они возможны исключительно в открытых системах за счет обмена энергией с внешней средой; второй же считает, что усложнение возможно и в закрытых системах за счет внутренней энергии, но так как внутренние запасы энергии не безграничны, они будут исчерпаны через определенный промежуток времени. «И тем скорее, чем меньше эта изолированная система и чем раньше, соответственно, будут исчерпаны ресурсы внутренних взаимодействий по части превращения друг в друга» [там же, 68].

Заметим, свойство закрытости отождествляется с изолированностью, что не одно и то же, а отсутствие внутреннего потенциала грозит большим разрушением системы перед открытой внешней средой. Подчеркнем, что особенно это касается систем социальной реальности. Несостоятельность системы, связанная с отсутствием внутренних устоев, традиций, устойчивых структур ведет к разрушению всей системы. Наглядным примером могут выступить политические и экономические изменения 90-х годов 20 века, от которых до сих пор наша страна не может оправиться, а «кардинальные изменения» открытости как «распахнутости» привели к таким необратимым процессам, что вектор развития нашей страны направлен в сторону усложнения и выздоравливания очень тяжело.

Как нам представляется, с точки зрения теории открыто/закрытых систем и представлений о синергетической сущности энтропии применительно к социальным системам, социальная система (поскольку она, по определению, всегда надприродна, создается людьми в процессе складывания, становления социума) должна быть открыта внешнему миру, но системе для ее жизнеспособности необходимо становиться не открытой или закрытой, а открыто-закрытой, то есть изоэнтропийной. Важно избегать как «распахнутости» в ее открытости – лавинообразных

изменений и усвоения «свободной энергии» (энергетического потенциала внешней среды), которое может и должно происходить избирательно, так и изолированности в закрытости или вместо закрытости. И в том, и в другом случае речь идет о срабатывании энтропии, но созидательной и/или разрушительной.

Конечно, И. Пригожин справедливо пишет о том, что при энтропии происходит диссипация (рассеивание). В замкнутых системах это приводит к «уничтожению исходной упорядоченности – устанавливает термодинамическое равновесие. В сильно неравновесных открытых системах размывающий процесс диссипации приводит, напротив, к возникновению новых структур, в том числе за счет того, что диссипация, благодаря малым случайным воздействиям, устраняет все неустойчивые стационарные образования, оставляя лишь те, которые в данный момент устойчивы» [Пригожин, Стенгерс, 2003, 51]. С увеличением накачки «свободной энергии» система переходит в сильно неравновесное состояние, при котором возможность перейти на более сложный уровень возрастает. Действительно, с такой точки зрения можно дать характеристику протекающим процессам. Но это актуально, когда цена разно направленного размывающего процесса минимальна. Тогда мы можем позволить себе быть лишь наблюдателями. Опираясь же на случай и рассчитывать лишь на вероятности означает недооценивать возможность «господства случая», который, как говорит исследователь В.И. Аршинов, тоже детерминистичен [Аршинов, 2011, 83].

Социальная реальность включает в себя мега-, макро- и микросистемы. Необходимо отметить, что на скорость процессов превращения одних форм в другие влияют различные факторы. Тем не менее, энтропийные процессы в социальной реальности – это взаимодействие микросистем внутри макросреды и макросистем внутри мегасистемы. Энтропийные процессы выливаются в разногласия и противоречия внутри подсистем и между системами. В таких случаях важна способность подсистем и системы в целом («землян») гасить возникающие флуктуации [Назаретян, 2018, 99-110]. Причем, согласно А.П. Назаретяну, действительно не за счет «внешнего или общего образа врага», а «на образе общего дела» [Назаретян, 2018, 99-110]. В зависимости от того, каким образом будут происходить попытки снизить энтропию: насильственными действиями или конструктивным диалогом, поиском компромиссов, реальным «общим делом» будет зависеть дальнейшее развитие мегасистемы и макросистем. А пока же, не взирая на форму политического правления, установленного политического режима, любое государство (не отождествляем с обществом) неумело нацелено на уменьшение энтропии любой ценой и сохранение своего суверенитета. А высказывание В.И. Ленина, что «для революции недостаточно того, чтобы низы не хотели жить как прежде, для нее требуется еще, чтобы верхи не могли хозяйничать и управлять, как прежде» остается уместным [Ленин, 1973, 300]. Таким образом, любой социальной системе присущи процессы, направленные на уменьшение энтропии.

Здесь возникает проблема: к какому состоянию необходимо направить уменьшение энтропии. В тоже время, не стоит забывать и о том, что энтропия в закрытых системах возрастает, что неизбежно приводит к разрушению системы. Необходимо также учитывать, в каком состоянии должна пребывать система. Если усилия будут направлены на стагнацию системы, то с течением времени неизбежен рост энтропии, которой приведет к разрушению системы в целом. Если же стремления направлены на временное равновесие, то и рост энтропии будет замедлен. Нельзя не согласиться с исследователем С.И. Яковенко, что в реальности существует энтропийный обмен между системой и внешней средой. «Система перестраивается по мере поступления извне, а не за счет производства энтропии внутри системы. При этом

важным моментом является то, что система не всегда может «впитать» в себя поступающую извне энтропию. Для того, чтобы приходящая энтропия «усваивалась», она должна поступать в форме, удовлетворяющей некоторым условиям» [Яковенко, 1996, 44]. Мы предполагаем, что этим могут быть объяснены социальные революции внутри макросистемы, когда (на примере Российской империи начала XX века) на смену устоявшемуся и не отвечающему той эпохе политическому режиму приходит новый режим. Он не находит понимания в правящей элите в виду недалёковидности или нежелания что-либо менять, что привело в конечном итоге к трагическим изменениям. Итак, понимая под ростом энтропии усложнение, эволюцию системы, характеризовать энтропию мерой беспорядка системы просто нет оснований. Фундаментальная сущность энтропии состоит в том, что «энтропия – это величина, скорость роста которой характеризует скорость (интенсивность) процессов превращения разных форм взаимодействий друг в друга» [Хайтун, 2001, 156]. Данное определение более понятно и полно раскрывает закладываемый главный смысл в понятии энтропия.

Наблюдения за скоростью процессов в природе, физическом мире, в социальной среде позволяют судить о скорости возрастания энтропии. Рост энтропии напрямую связывают с усложнением и эволюцией системы, «интенсификация процессов превращения разных форм взаимодействий друг в друга и является вектором эволюции, ее высшим смыслом» [Хайтун, 2001, 156]. В животном мире при всем многообразии видов основная целесообразность эволюции выживание и размножение вида без учета индивидуальных страданий. Ее успех измеряется не наличием или отсутствием голода и болезней, а количеством повторений его ДНК в следующем поколении (иными словами числом носителей его ДНК). В природной среде через случайные мутации (изменения генов) она позволяет появляться особям отличным друг от друга. Если особь в силу своих случайных мутаций, сможет успешно существовать, что будет проявляться в оплодотворении большего количества самок, что в конечном счете, приведет к большему количеству повторений его ДНК в наследстве. Эволюция не просто процесс, это «естественная необходимость» [Докинз, 2014, 171]. Это доказывается в теориях возникновения жизни на нашей планете. На данный момент в биологии существует несколько основных научных версий появления жизни. Что характерно, все они основываются на самопроизвольном и случайном на начальных этапах, на развитии от простого к сложному. Так, первая научная теория Опарина-Холдейна гласит о том, что жизнь образовалась в результате химической эволюции и определенных специфических условий. Теория панспермии основывается на том, что жизнь на нашу планету привнесена извне, путем падений метеоритов, но аналогично теории Опарина-Холдейна, она настаивает на том, что дальнейшее развитие и появление более сложных организмов происходило от простого к сложному, за счет эволюции. В современной биологии преобладает «теория мира РНК» [Докинз, 2014, 432]. Хотя все теории имеют своих сторонников и тех, кто доказывает обратное. Можно с уверенностью утверждать, что эволюция нашей Земли – развитие от простого к сложному, это пока единственный факт появления нас в окружающем мире. Но развитие от простого к сложному не жестко детерминировано, а с диссипативно случайным разветвлением, при котором одни ветви эволюции исчезают, а другие продолжают свое развитие. Справедливо отмечено И.И. Шмальгаузен, что «жизнь – есть борьба..., но борьба против нарастающей энтропии» [Шмальгаузен, 1968, 219].

Таким образом, при отсутствии идеальных открытых и закрытых систем, нелегко определить под влиянием каких факторов, внешних или внутренних, произошли изменения в сторону усложнения системы; поскольку любая социальная система может быть жизнеспособной лишь одновременно как открыто-закрытая. Дело в мере и характере этой

триединности, если учитывать еще и переходную фазу всякого становления, изменения. Понятие энтропия, под которой автор понимает «величину, скорость роста которой характеризует скорость (интенсивность) процессов превращения разных форм взаимодействий друг в друга» помогает анализировать происходящие социальные явления, прогнозировать результаты» [Хайтун, 2001, 156].

«Общество возникло стихийно как естественная самоорганизующаяся система», справедливо отмечено исследователем Н.Д. Субботиной» [Субботина, 2018, 5]. Далее, она выделяет три принципа сложившихся отношений между человеком и обществом, что можно соотнести с развитием классической, неклассической и неоклассической философией соответственно. «В процессе антропосоциогенеза человек формировался как средство самосохранения системы общества. Поэтому в доцивилизированном обществе господствовал принцип отношений «человек для общества». Однако развитие сознания и самосознания привело к противоречию человека, являющегося результатом одновременно и естественной и социальной эволюции: естественная эволюция создала человека как коллективное существо, а социальная эволюция сформировала у него потребность в свободе. Отражением приобретений социальной эволюции (интеллекта, самосознания, качества субъекта и чувства собственного достоинства) явился принцип «общество для человека» как альтернатива первому принципу и как основание идеи гуманизма. В то же время отрицание интересов общества неизбежно ведет к социальным катаклизмам. Каждый из двух названных принципов является крайностью. Способом разрешения этого противоречия и действенным фактором социальной эволюции должен стать принцип «человек для общества и общество для человека» [Субботина, 2018, 6].

Здесь важно еще заметить, что любая система должна стремиться к равновесию, но мы выделяем равновесие в гомеостазе, где речь идет о поддержании постоянства условий в стабильных системах, и равновесие в гомеорезе, где речь идет о поддержании постоянства в развивающихся системах. Гомеорезис (от греч. *homeorhesis* – течь) подразумевает развитие сложного объекта таким образом, что каждая новая подсистема является дериватом самой системы и поэтому наследует ее свойства и функции (принцип конгруэнтности системных объектов). Применительно же к обществу – любое сообщество, коллектив, группа, для своей жизнеспособности и усложнения должно стремиться к равновесию в гомеорезисе.

## Заключение

В итоге мы приходим к следующим выводам: 1) что феномен энтропии и его понятие имеет не частное и не локальное, а «всеобщее значение»; 2) что проявление энтропии обладает своими некоторыми особенностями в социальной реальности и социально-гуманитарном познании; 3) что главная из них, как показывают исследования, состоит в том, что любой социальной системе присущи процессы, направленные на уменьшение энтропии, в отличие от индифферентности к этому феномену в других, физических, биологических системах; 4) что эта специфика особенно заметна при дифференцированном подходе к человеческому сообществу, рассматриваемому его как мега-, макро- и микро- системы.

## Библиография

1. Аршинов В.И. Синергетика конвергирует со сложностью // Вопросы философии. 2011. №4. С. 73-84.
2. Докинз Р. Самое грандиозное шоу на Земле: доказательства эволюции. Москва: АСТ: CORPUS, 2014. 496 с.
3. Ленин В.И. Маевка революционного пролетариата. Полное собрание сочинений. М.: Политиздат, 1973. Т. 23. 595 с.

4. Меньчиков Г.П. Детерминизм XXI: проблемы и решения. М.: Спутник+, 2015. 96 с.
5. Меньчиков Г.П. Сущность человека: классический, неклассический и неоклассический дискурс // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2018. №1. С. 61-72.
6. Меньчиков Г.П. Неоклассическая философия: сущность, содержание, значение // Ученые записки Казанского государственного университета. 2013. Т. 155. Кн.1. С. 105-116.
7. Назаретян А.П. Вызовы и перспективы цивилизации: станет ли эволюция на Земле космически значимой? // Вопросы философии. 2018. №8. С. 99-110.
8. Николаева Е.М. Социализация личности: синергетический дискурс. Казань, 2005. 175 с.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Едиториал, 2003. 312 с.
10. Степин В.С. (ред.) Флоренский: Новая философская энциклопедия. М.: Мысль, 2010. Т. 4. 736 с.
11. Субботина Н.Д. Идея гуманизма как фактор общественного развития // Вопросы философии. 2018. №8. С. 5-16.
12. Хайтун С.Д. Трактовка энтропии как меры беспорядка и ее негативное воздействие на современную научную картину мира // Вопросы философии. 2013. №2. С. 62-75.
13. Хайтун С.Д. Фундаментальная сущность эволюции // Вопросы философии. 2001. №2. С. 152-166.
14. Хакен Г. Синергетика. М., 1980. 405 с.
15. Шевченко И.В. Концепция современного естествознания. Казань: Познание, 2010. 235 с.
16. Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. М., 1968. 224 с.
17. Яковенко С.И. Философия незамкнутости // Вопросы философии. 1996. №2. С. 41-50.
18. Яковенко С.И. Внешняя стохастизация макросистемы и дискретность состояний микрообъектов // Вопросы философии. 1993. №11. С. 152-158.

## **Features of the concept of entropy in social and humanitarian knowledge**

**Bulat Z. Sharifullin**

Postgraduate,  
Kazan (Volga region) Federal University,  
420111, 18, Kremlevskaya st., Kazan, Russian Federation;  
e-mail: bulat\_sharifullin@mail.ru

### **Abstract**

The main objective of the study presented in this paper is the selection and description of the characteristic features of social processes through the concept of entropy. The problem situation is that the phenomenon itself and the term "entropy" are discovered and introduced into science by physics, most often they are used there. However, in science as a whole, this universal phenomenon of being is not given "universal significance", and as far as objects of social reality are concerned, there is no more or less generalized understanding and interpretation of it. A number of researchers are trying to comprehend this concept from a philosophical point of view and show its universal significance. A great contribution to the development of this concept was made by Russian researchers S.D. Khaitun, I.A. Karpenko, S.I. Yakovenko and others, and foreign researchers I. Prigogin, G. Haken and others. In social philosophy, this concept is most often used fragmentarily, does not attach due importance to it, difficulties arise when applying this concept to social reality. In other words, there is a problem of a scientifically based, generally accepted definition of a given concept in the field of social philosophy. This problem, as the author of the paper concludes, requires further research.

Bulat Z. Sharifullin

**For citation**

Sharifullin B.Z. (2019) Osobennosti ponyatiya entropii v sotsial'no-gumanitarnom znanii [Features of the concept of entropy in social and humanitarian knowledge]. *Kontekst i refleksiya: filosofiya o mire i cheloveke* [Context and Reflection: Philosophy of the World and Human Being], 8 (4A), pp. 54-61. DOI: 10.34670/AR.2019.45.4.067

**Keywords**

Synergetics, entropy, closed system, open system, evolution, co-evolution, law of uneven development.

**References**

1. Arshinov V.I. (2011) Sinergetika konvergiruet so slozhnost'yu [Synergetics converges with complexity]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 2011. №4. S. 73-84.
2. Dawkins R. (2010) *The Greatest Show on Earth: The Evidence for Evolution*. Free Press.
3. Haken H. (1983) *Synergetics: An Introduction*. Springer.
4. Khaitun S.D. (2013) Traktovka entropii kak mery besporyadka i ee negativnoe vozdeistvie na sovremennuyu nauchnyu kartinu mira [The interpretation of entropy as a measure of disorder and its negative impact on the modern scientific picture of the world]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 2, pp. 62-75.
5. Khaitun S.D. (2001) Fundamental'naya sushchnost' evolyutsii [The fundamental essence of evolution]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 2, pp. 152-166.
6. Lenin V.I. (1973) *Maevka revolyutsionnogo proletariata. Polnoe sobranie sochinenii* [May Day of the revolutionary proletariat. Full composition of writings]. Moscow: Politizdat Publ. Vol. 23.
7. Men'chikov G.P. (2015) *Determinizm XXI: problemy i resheniya* [Determinism XXI: problems and solutions]. Moscow: Sputnik+ Publ.
8. Men'chikov G.P. (2018) Sushchnost' cheloveka: klassicheskii, neklassicheskii i neoklassicheskii diskurs [The essence of man: classic, non-classical and neoclassical discourse]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Seriya: Gumanitarnye i sotsial'nye nauki* [Bulletin of the Northern (Arctic) Federal University. Series: Humanities and Social Sciences], 1, pp. 61-72.
9. Men'chikov G.P. (2013) Neoklassicheskaya filosofiya: sushchnost', sodержание, znachenie [Neoclassical philosophy: essence, content, value]. *Uchenye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta* [Proc. of Kazan State University], 155, 1, pp. 105-116.
10. Nazaretyan A.P. (2018) Vyzovy i perspektivy tsivilizatsii: stanet li evolyutsiya na Zemle kosmicheski znachimoi? [Challenges and prospects of civilization: will evolution on Earth become cosmically significant?]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 8, pp. 99-110.
11. Nikolaeva E.M. (2005) *Sotsializatsiya lichnosti: sinergeticheskii diskurs* [Socialization of personality: synergistic discourse]. Kazan.
12. Prigogine I., Stengers I. (1984) *Order out of chaos: Man's new dialogue with nature*. Bantam New Age Books.
13. Shevchenko I.V. (2010) *Kontseptsiya sovremennogo estestvoznaniya* [The concept of modern science]. Kazan: Poznanie Publ.
14. Shmal'gauzen I.I. (1968) *Kiberneticheskie voprosy biologii* [Cybernetic issues of biology]. Moscow.
15. Stepin V.S. (ed.) (2010) *Florenskii: Novaya filosofskaya entsiklopediya* [Florensky: A New Philosophical Encyclopedia]. Moscow: Mysl' Publ. Vol. 4.
16. Subbotina N.D. (2018) Ideya gumanizma kak faktor obshchestvennogo razvitiya [The idea of humanism as a factor in social development]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 8, pp. 5-16.
17. Yakovenko S.I. (1996) Filosofiya nezamknutosti [The philosophy of openness]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 2, pp. 41-50.
18. Yakovenko S.I. (1993) Vneshnyaya stokhastizatsiya makrosistemy i diskretnost' sostoyanii mikroob'ektov [External stochasticization of the macrosystem and discreteness of the state of micro-objects]. *Voprosy filosofii* [Philosophy Issues], 211, pp. 152-158.