

Константин Константинович Колин,
д.т.н., проф.,
Институт проблем информатики РАН,
kolinkk@mail.ru

**ФИЛОСОФИЯ ИНФОРМАЦИИ:
СТРУКТУРА РЕАЛЬНОСТИ И ФЕНОМЕН ИНФОРМАЦИИ**

Доклад на 10-м заседании семинара
«Методологические проблемы наук об информации»
(Москва, ИНИОН РАН, 7 февраля 2013 г.)

Аннотация

Рассматривается философская сущность феномена информации как проявления одного из *всеобщих фундаментальных свойств реальности* окружающего нас мира. Показана связь феномена информации со *структурой реальности*, которая обладает свойством дуализма и одновременно включает в себя два основных компонента – *физическую* (материальную) и *идеальную* (нематериальную) реальность. Отличительным свойством этих компонентов является их способность к *взаимному отражению*, что создает возможность проявления различных аспектов феномена информации.

Предложена новая модель *общей структуры реальности* и определен состав её основных компонентов. При этом рассмотрена *структура физической реальности* и показано, что её компоненты неразрывно связаны с *одним из видов идеальной реальности*, которая возникает в результате взаимодействия этих компонентов и их взаимного отражения, что, собственно, и обуславливает существование всего многообразия окружающего нас мира. Показано, что этот вид идеальной реальности *не обусловлен деятельностью сознания человека и не является её продуктом*. Приводятся примеры возникновения этого вида идеальной реальности в процессе взаимодействия объектов и процессов

физической реальности. Показано, что в структуре реальности существуют также и *другие виды идеальной реальности*, которые включают в себя *феномен сознания человека (субъективная идеальная реальность)*, а также нематериальные продукты деятельности сознания, существующие вне его (*объективная идеальная реальность*).

Обсуждается *гипотеза об информационном единстве Мира*, сущность которой состоит в том, что должны существовать некоторые *общие законы и закономерности проявления феномена информации*, справедливые для различных компонентов реальности. В то же время подчеркивается, что феномен информации может иметь определенные особенности своего проявления в различных компонентах реальности, что обусловлено специфическими особенностями *информационной среды*, характерной для этих компонентов.

Предложено новое определение понятия «информация», которое является достаточно общим и поэтому может быть использовано как в атрибутивной, так и в функциональной концепциях природы информации. Рассматриваются некоторые перспективные направления исследований в области изучения философских и научно-методологических аспектов информационных наук, а также их значение для развития междисциплинарных исследований и интеграции науки.

1. Осмысление сущности феномена информации – актуальная стратегическая проблема науки в XXI в.

Анализ актуальных философских и научно-методологических проблем развития современной науки показывает, что одной из них является осмысление природы и сущности феномена информации. По мнению многих авторитетных исследователей, информация представляет собой один из наиболее значимых и в то же время загадочных феноменов окружающего нас мира. Попытки осмыслить сущность этого феномена неоднократно предпринимались многими учеными на протяжении нескольких десятилетий, начиная с середины XX в. Однако

согласованных представлений о концептуальной природе информации в научной среде до сих пор не выработано. Поэтому эти попытки продолжаются и сегодня, в начале второго десятилетия XXI в., который все чаще называют веком информации.

Становление информационного общества, а также нарастание глобальных проблем развития цивилизации, для решения которых необходимо целостное знание о фундаментальных законах развития природы, человека и общества, стимулируют новые попытки учёных осмыслить концептуальную природу информации. Настоящий доклад представляет собой одну из таких попыток. Он продолжает работы автора, посвящённые философскому анализу феномена информации (11-22) и содержит краткое изложение новых результатов, которые были получены за последние три года.

Специфика проблемы и её актуальность. Что мы знаем сегодня о природе информации и почему эти знания многих ученых в значительной степени не устраивают? Отвечая на эти вопросы, следует указать, что сегодня в научной литературе существует несколько десятков определений содержания термина «информация», однако ни одно из них не является общепринятым. Поэтому ученые, проводящие свои исследования в той или иной области науки, вынуждены использовать частные определения понятия информации, которые с их точки зрения являются наиболее адекватными именно для данной предметной области. Мало того, существуют публикации (26), в которых утверждается, что сформировать достаточно общие представления о концептуальной природе феномена информации вообще не удастся, по крайней мере, в ближайшие годы. Аргументируется это тем, что сам термин «информация» либо является принципиально неопределяемым, либо это просто омоним, который используется для обозначения различных и не связанных между собою сущностей. В докладе показано, что это не так.

Нам представляется, что общего определения понятия информации пока не выработано потому, что нет достаточно общей точки зрения на её природу. И это

происходит в то время, когда информация уже стала общенаучной философской категорией, а её значимость при исследовании природных явлений, живых организмов, а также проблем развития человека и общества быстро возрастает, что признается многими исследователями. Именно это делает данную проблему одной из наиболее актуальных и стратегически важных в современной науке.

Почему же мы еще так мало знаем о природе информации, о глубинной философской сущности этого феномена и о его фундаментальных связях с другими философскими категориями науки, такими, как, например, материя и энергия? Ведь многие исследователи интуитивно осознают, что эти понятия являются понятиями одного уровня общности и что, вероятнее всего, именно они обозначают наиболее фундаментальные проявления реальности.

Нам представляется, что главные причины этого заключается в следующем:

1. Феномен информации является *многоплановым*. Поэтому он специфическим образом проявляет себя в *различных условиях* реализации процессов информационного взаимодействия, которые осуществляются в различных видах *информационной среды*, характерных для отдельных структурных компонентов реальности. Поэтому в данной работе мы сосредоточим свое внимание именно на анализе *структуры реальности* и на особенностях проявления в ней феномена информации.

2. Информация специфическим образом проявляет себя также и *на разных стадиях* реализации процессов информационного взаимодействия. Некоторые характерные примеры таких проявлений были рассмотрены в работах (12, 13, 15) и будут приведены ниже.

3. Существующая в русском языке *полисемия* термина «информация», а также отсутствие в настоящее время более или менее согласованных представлений о содержании этого термина создают дополнительные и весьма существенные трудности при обсуждении проблем информации представителями различных отраслей науки. Этому вопросу была специально

посвящена публикация одного из руководителей настоящего семинара – Ю.Ю. Черного (43).

2. Структура реальности: свойство дуализма и основные компоненты

Понятие реальности. В контексте данного доклада под *реальностью* понимается *совокупность всего существующего, включая как материальные, так и нематериальные объекты.*

Известно, что наиболее общим понятием философии является понятие «бытие». Реальность также является одним из общих понятий философии и в определенном смысле может рассматриваться как одно из проявлений феномена бытия. Так, например, «Философский словарь», составленный под редакцией академика И.Т. Фролова, содержит следующее определение понятия реальности: «*Реальность – бытие вещей в его сопоставлении с небытием, а также с другими (возможными, вероятными и т.п.) формами бытия*» (41, с. 486).

Ниже будет показано, что феномен информации самым тесным образом связан со структурой реальности и имеет определенную специфику своего проявления в различных компонентах этой структуры. Но как можно сегодня представить себе эту структуру? Какие основные компоненты ее образуют и как они взаимосвязаны между собой? Для поиска ответа на эти вопросы представляется целесообразным рассмотреть несколько наиболее распространенных точек зрения на парадигму реальности.

Материально-энергетическая парадигма реальности. С точки зрения сторонников философского материализма, в реальном мире не существует ничего, кроме материи и энергии. Причём оба эти компонента тесно взаимосвязаны. С этой точки зрения, материальный мир – это мир, наполненный движущейся материей и энергией, а иного мира (другой реальности) просто не существует. В нём нет места для другого вида реальности – *идеальной реальности*, хотя вся жизненная практика убеждает нас в том, что такая реальность также существует. Ведь вся *нематериальная сфера культуры,*

включая науку и искусство, реально существует, хотя её трудно признать одной из форм движения материи. Характерными примерами здесь могут служить такие очевидные проявления нематериальной реальности, как *религия и язык*.

Но что же представляет собой идеальная реальность? Существует ли она объективно, независимо от сознания человека, или же это лишь плод нашего воображения, продукт деятельности сознания? Шутливый ответ на эти вопросы (в стиле Козьмы Пруткова) содержится в известной монографии Д.С. Чернавского, посвященной динамической теории информации (42). Там сказано: «Информация есть отражение отображения наших соображений». Что же, в чувстве юмора Дмитрию Сергеевичу не откажешь! Для более же серьезного ответа на поставленные выше вопросы рассмотрим некоторые другие, отличные от материально-энергетической, точки зрения на структуру реальности.

Материально-информационная парадигма реальности. Специалистам хорошо известно высказывание основоположника кибернетики Норберта Винера относительно природы информации: «Информация – это не материя и не энергия» (6). Иначе говоря, ещё в середине прошлого века Н. Винер утверждал, что, помимо материи и энергии, в мире существует нечто «третье», и это «третье» есть *информация*.

Но что же представляет собой информация, и как она связана с материей и энергией? Подробных ответов на эти философские вопросы в работах Винера мы не находим. Однако об этом позднее неоднократно высказывали своё мнение многие другие специалисты. В их числе российские ученые: В.М. Глушков, А.Д. Урсул, А.П. Ершов, Б.Б. Кадомцев, Ю.И. Шемакин, А.И. Лисин, А.И. Дёмин, Г.В. Встовский, С.Н. Гринченко, И.М. Гуревич, В.В. Саночкин и другие.

Практически все перечисленные специалисты придерживались той точки зрения, что реальный мир образуют три фундаментальных компонента: *материя, энергия и информация*, которые представляют собой *различные виды проявления объективной реальности*, существующие независимо от сознания или являющиеся результатом деятельности сознания и существующие внутри или же

вне его. При этом информация рассматривалась ими как *всеобщее свойство материи*, её атрибут. Поэтому данная концепция и получила название *атрибутивной концепции природы информации*.

Но как указанные выше компоненты реальности взаимодействуют между собой? И как они соотносятся с понятием идеальной реальности? Эти вопросы и являются основным предметом анализа, который проводится в настоящем докладе.

Новые представления о структуре реальности и ее основные компоненты. В работах (12-16) была показана связь феномена информации со *структурой реальности*, которая обладает *свойством дуализма*, так как одновременно включает в себя два основных компонента – *физическую* (материальную) и *идеальную* (нематериальную) реальность.

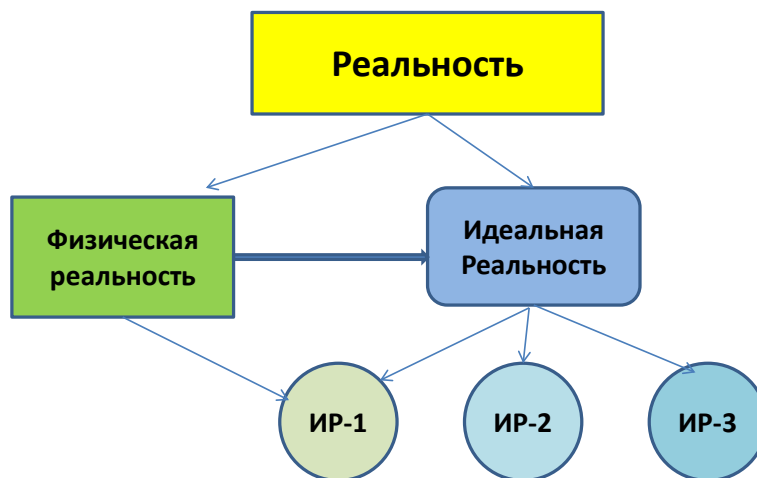
Отличительным свойством этих компонентов является их *способность к взаимному отражению*, что, собственно, и создаёт возможность для проявления различных аспектов феномена информации. Далее будут приведены конкретные примеры такого взаимодействия (рис. 1-4). Однако до этого необходимо рассмотреть структуру реальности более детально.

На рис. 5 представлена предлагаемая нами модель *общей структуры реальности* и состав ее основных компонентов. Этими компонентами являются:

- **Физическая реальность** (ФР), которая включает в себя все существующие в мире *материальные* объекты (как вещественные, так и невещественные, например, электромагнитные, гравитационные и другие поля), а также все происходящие с этими объектами процессы их движения и внутреннего изменения. Ниже будет показано, что физическая реальность, в свою очередь, обладает достаточно сложной структурой, которая представлена на рис. 6.

- **Идеальная реальность** (ИР), которая включает в себя все *нематериальные* объекты, системы, процессы и явления реальности и, в свою очередь, также обладает определённой и достаточно сложной структурой.

Рис. 5. Структура реальности



Таким образом, на первом, самом верхнем уровне структуры реальности мы предлагаем различать два основных компонента – *физическую* (материальную) *реальность* и *идеальную* (нематериальную) *реальность*.

Рассмотрим теперь компоненты второго, более низкого уровня. В структуре идеальной реальности мы предлагаем различать следующие три таких компонента. Ими являются:

- **Объективная идеальная реальность первого рода (ИР-1)**, которая неразрывно связана с физической реальностью и возникает в результате взаимодействия отдельных компонентов физической реальности и их *взаимного отражения*, что, собственно, и обуславливает существование всего многообразия окружающего нас мира. Необходимо специально отметить, что этот вид идеальной реальности называется объективным потому, что он не связан с деятельностью сознания человека и не является продуктом этой деятельности. Он порождается физической реальностью в результате действия всеобщего закона отражения. Ниже будут приведены некоторые примеры формирования

этого вида идеальной реальности в процессе взаимодействия материальных объектов и диамических процессов физической реальности.

- **Субъективная идеальная реальность (ИР-2).** Это принципиально иной вид идеальной реальности, который включает в себя феномен сознания *человека*, а также продукты деятельности сознания, *существующие внутри него*.

- **Объективная идеальная реальность второго рода (ИР-3)** включает в себя всю совокупность нематериальных продуктов деятельности сознания, *находящихся вне его*. Сюда, в частности, относятся нематериальные продукты культуры и искусства, а также наука, религия и т.п.

Таким образом, в структуре реальности мы предлагаем различать *четыре основных компонента*, имеющих различную онтологию своего происхождения, а так же, как будет показано далее, и определенную специфику проявления в этих компонентах феномена информации.

Предлагаемую нами модель реальности вполне логично назвать концепцией «четырёх миров», по аналогии с известной концепцией «трёх миров» К.Р. Поппера (28, 29). Однако, как будет показано далее, предлагаемая модель, строго говоря, не является обобщением модели К. Поппера, а имеет по отношению к ней ряд весьма существенных отличий и поэтому представляет собой принципиально новую концепцию структуры реальности.

3. Информация в структуре реальности: обоснование концепции «четырёх миров»

Структура реальности в концепции «трех миров» К. Поппера. Классик мировой философии XX столетия Карл Раймунд Поппер столкнулся с необходимостью анализа *структуры реальности* в процессе исследований, посвященных философии науки и проблеме достоверности научного знания. Разрабатывая свою философскую концепцию критического рационализма, а также теорию роста научного знания, он утверждал, что, поскольку существует реальный мир, то проблема познания есть проблема открытия этого мира, а

теория научного знания – это методологическая дисциплина. При этом им была предложена концепция «трёх миров» реальности, которая позволила более чётко представить генетику формирования научного знания, а также процесс его развития.

Согласно этой концепции структура реальности включает три основных компонента, которые К. Поппер назвал «мирами» (28, с. 18-19):

- первый мир – это *физический мир* (мир физических вещей), который является для человека объектом познания;
- второй мир – это *мир ментальных состояний и процессов* (внутренний мир сознания, формирующий личностное субъективное знание);
- третий мир – *мир продуктов сознания* (объективного коллективного знания), трансцендентный по отношению к сознанию человека.

В работах К. Поппера показано, что перечисленные выше «три мира» реально существуют и не могут быть редуцированы друг к другу.

Рассматривая генетические связи указанных выше миров в предложенной им модели реальности, Поппер утверждал, что внутренний мир сознания и субъективных знаний *порождается физическим миром*, который познаётся человеком. Он также показал, что объективно существует и является не менее важным также и *третий мир* (мир продуктов сознания), который и обеспечивает сближение и взаимодействие ментальных миров отдельных людей и, преодолевая их собственную ограниченность, содействует росту научного знания. Более того, по мнению Поппера, личное творчество человека существенным образом зависит от содержания третьего мира, и поэтому именно взаимодействие с ним и является решающим в творчестве человека (27).

Анализ предложенной Поппером модели структуры реальности обнаруживает, что в ней материальным является лишь первый (физический) мир, а второй мир (мир сознания) является идеальным. Что же касается третьего мира, то он является смешанным, так как включает в себя совокупность продуктов сознания, некоторые из которых являются идеальными, а другие – могут

принадлежать одновременно к миру идеальной и физической реальности. Примерами последних могут служить скульптуры, изображения, здания, постройки, т.е. все те объекты созданной человеком искусственной природы, которые можно рассматривать как один из видов представления знаний – так называемые «конструктивные знания».

В модели Поппера ментальный мир активно взаимодействует с двумя другими, в то время как эти миры, по утверждению автора, сами взаимодействовать между собой не могут. Можно показать, что последнее утверждение является некорректным, так как физический мир оказывает разрушительное воздействие на многие материальные компоненты третьего мира, что хорошо известно и библиографам, и археологам.

Концепция «трех миров» К. Поппера была опубликована сравнительно недавно, в конце XX в. Однако она хорошо известна специалистам в области философии науки и в настоящее время продолжает оставаться в центре дискуссий.

Философское учение Г.С. Сковороды о «трёх мирах» в структуре реальности. Весьма примечательно, что еще в XVIII в., задолго до появления работ К. Поппера, своё собственное и весьма оригинальное учение о «трёх мирах» в структуре реальности разработал украинский философ, поэт и педагог Григорий Саввич Сковорода (1722-1794), которого считают представителем неоплатонического направления в философии. Труды этого философа при его жизни не печатались, а распространялись в виде рукописей среди его почитателей. Однако в дальнейшем оригинальные идеи этого философа в области онтологии, антропологии и этики получили признание специалистов. Достаточно указать, что изложение этих идей в Малом энциклопедическом словаре «Русская философия» занимает почти пять страниц (30, с. 469-474).

Учение о «трёх мирах» занимает в философских работах Г.С. Сковороды центральное место. При этом в качестве первого мира он выделяет «*мир великий*» (макрокосм, Вселенную), вторым миром считает «*мир малый*» (микрокосм,

человек и социум), а третьим миром – *мир символов*, который философ образно называет «миром Библии». Главным же звеном этой триады в учении Г.С. Сковороды является человек, как венец творения, истинный субъект и цель философствования.

Нетрудно заметить, что основные положения учения Г.С. Сковороды о «трёх мирах» в структуре реальности имеют много общего с аналогичной концепцией К. Поппера, хотя последний на эти положения не ссылается, и поэтому в западной философии именно он считается автором идеи о необходимости выделения в структуре реальности третьего мира – мира продуктов сознания.

В контексте же настоящей работы нам представляются принципиально важными философские тезисы Г.С. Сковороды о «двух натурах», которые в совокупности представляют собой его учение о единстве «материи» и «*формы*», т.е. материального и духовного, которое распространяется на все компоненты реального мира. При этом содержание термина «форма» Г.С. Сковорода трактовал как «видения», «виды», «образы», т.е. практически в том же смысле, в котором в свое время Платоном трактовалось понятие «идея».

В своих работах Г.С. Сковорода утверждал, что «формы» – это вечные нерукотворные *образы, первичные порождающие модели* вещей, а их диалектическое единство и взаимодействие с материей проявляется в виде бесконечного процесса становления вещей в природе. Эти философские идеи представляются нам важными для понимания специфики проявления феномена информации в мире физической реальности.

Принципиальные отличия концепции «четырёх миров» от модели реальности К. Поппера. Предлагаемая нами концепция «четырёх миров» почти совпадает с моделью реальности К. Поппера лишь по двум компонентам. Действительно, первый мир (физическая реальность) совпадает в обеих моделях, как по названию, так и по содержанию. Очень близкими в этих моделях являются также и представления о содержании второго мира (мира сознания). В нашей модели он обозначен как идеальная реальность второго рода ИР-2. Однако

содержание третьего мира К. Поппера (мира коллективного знания) мы предлагаем трактовать более широко, имея в виду не только знания, но также и *все другие виды идеальной реальности*, которые создаются в результате деятельности сознания людей, но находится вне этого сознания.

В нашей модели «четырёх миров» имеются и другие принципиальные отличия от модели реальности К. Поппера. Ниже дается их краткое изложение.

1. Рассмотренные выше две модели реальности создавались *для различных целей*. Модель К. Поппера была разработана главным образом для изучения *структуры научного знания*. Поэтому его внимание и было сосредоточено на исследовании особенностей функционирования второго и третьего миров, т.е. на идеальных компонентах реальности. Мы же ставим перед собой другую задачу – изучить *проявление феномена информации* во всех без исключения компонентах реальности, включая и *физический мир*, который К. Поппер рассматривал лишь как объект научного познания.

2. В структуре реальности нами предложено выделить ещё один принципиально важный компонент – *четвертый мир*, который служит своеобразным *каналом информационного взаимодействия* между физическим миром и миром сознания. Этот мир возникает в результате взаимодействия материальных объектов и представляет собой *совокупность их взаимных отражений* в процессе этого взаимодействия. Это так называемая «первичная» и «вторичная» информация, которую порождает мир физической реальности в результате действия всеобщего закона отражения.

3. Принципиально важно, что четвёртый мир в нашей модели (ИР-1) не только обеспечивает взаимодействие между физическим миром и миром сознания. Он также служит и основным средством *взаимодействия объектов физической реальности между собой*. Если бы этого мира не существовало, то никакие взаимодействия материальных объектов между собой в природе вообще не были бы возможными.

4. Поскольку информация является всеобщим свойством реальности, то, по нашему глубокому убеждению, она существует и в физическом мире в виде так называемой «связанной информации», которую иногда называют также «физической информацией» или «структурной информацией».

5. Модель «четырёх миров» принципиально позволяет с единых концептуальных позиций (всеобщности информации как атрибута всех компонентов реальности, как материальных, так и нематериальных) изучать не только общие закономерности, но и специфику проявления феномена информации в различных структурных компонентах реальности.

6. Выделение основных компонентов реальности в модели «четырёх миров» было осуществлено нами на основе так называемого «*средового подхода*», который предполагает, что свойства информационной среды в каждом из этих компонентов имеют существенные различия. При этом необходимо отметить, что *информационная среда* рассматривается нами как *совокупность базовых информационных элементов*, которые являются носителями информации в рамках того или иного структурного компонента реальности.

7. Поскольку информационная среда определяет специфику проявления информации в рамках данного компонента реальности, то именно она является одним из основных критериев структуризации компонентов реальности в интересах изучения феномена информации. Вторым критерием в нашей модели реальности является *генезис* формирования этих компонентов. Поэтому в модели «четырёх миров» предлагается различать не один, как у К. Поппера, а *два вида объективной идеальной реальности* (ИР-1 и ИР-3), так как первый из них порождается физической реальностью, а второй – сознанием человека.

Из вышеизложенного следует, что концепция «трёх миров» К. Поппера принципиально не противоречит предлагаемой нами более общей концепции «четырёх миров» и может рассматриваться как *частный случай этой концепции*, в котором модель реальности ориентирована на изучение структуры и генезиса научного знания.

4. Формирование объективной идеальной реальности в физическом мире

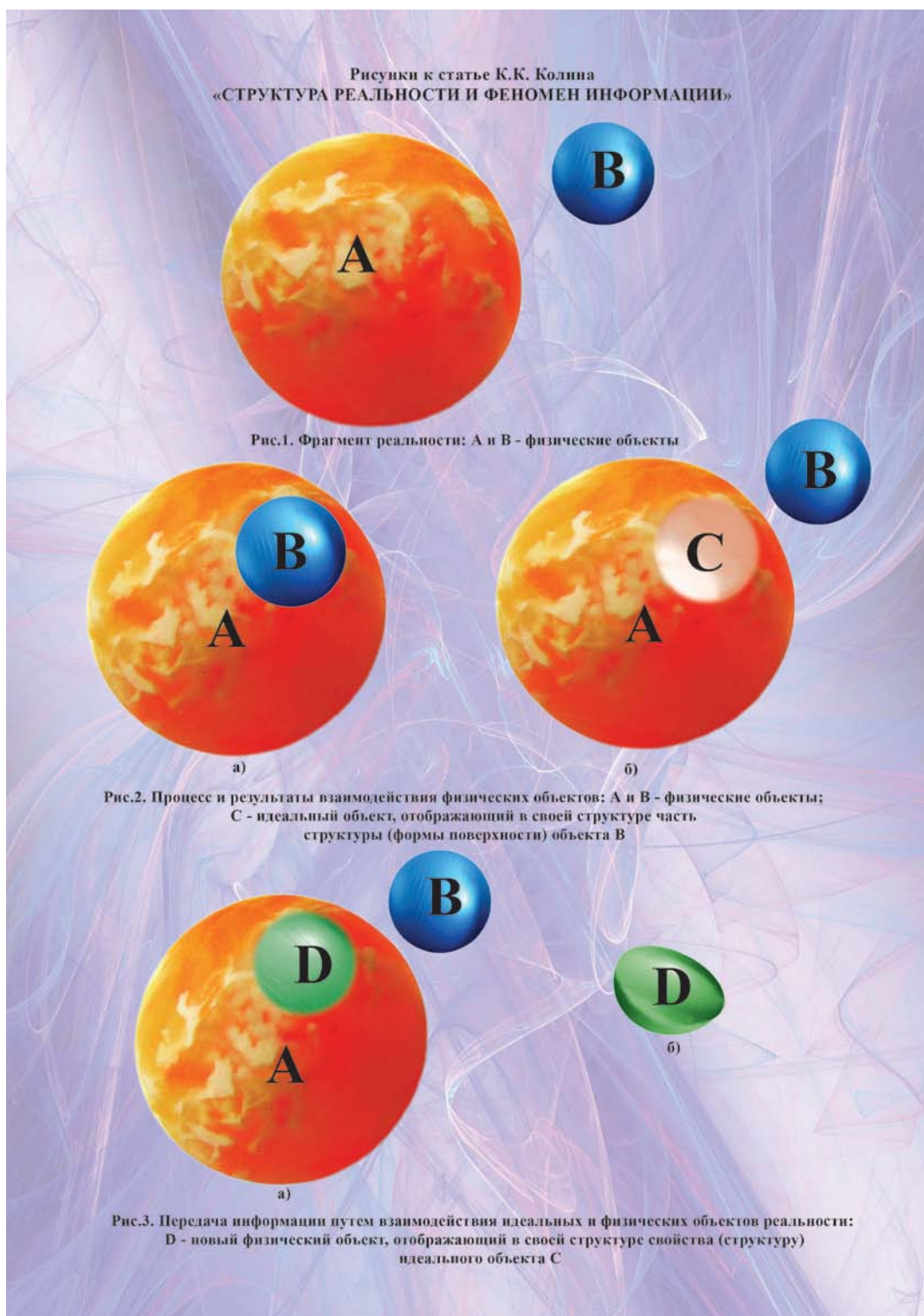
Утверждение о существовании объективной идеальной реальности первого рода (ИР-1) в структуре реальности является наиболее дискуссионным положением в предлагаемой нами концепции «четырех миров» и поэтому требует дополнительной аргументации. В работах (13, 15) эта аргументация приведена в виде двух конкретных примеров, которые кратко описаны ниже.

Рассмотрим некоторый фрагмент физической реальности, в котором содержатся два материальных объекта: А и В (рис. 1). Предположим, что объект А представляет собой шар из пластичного материала (например, пластилина), а объект В – это шар для игры в бильярд, более твердый по своей консистенции по сравнению с объектом А. Предположим далее, что оба рассматриваемые нами объекта приведены в соприкосновение с некоторым усилием (рис. 2а), а затем вновь разъединены. В результате этого на поверхности объекта А образовалась вмятина С, которая представляет собой *след, оставленный объектом В на поверхности объекта А* (рис. 2б).

Что можно теперь сказать о результатах данного взаимодействия двух материальных объектов, с точки зрения изменения структуры рассматриваемого нами фрагмента реальности? Оказывается, что эта структура изменилась весьма существенным образом. И дело не только в том, что *изменилась форма* поверхности объекта А, которая теперь имеет вмятину. Принципиально важным является другое, а именно то, что эта вмятина представляет собой *отражение* (зеркальную копию) той части объекта В, которая входила в соприкосновение с объектом А.

Таким образом, можно утверждать, что в наблюдаемом нами фрагменте реальности, где ранее находились лишь два материальных объекта, в результате их взаимодействия *возник третий объект С*, который представляет собой след (вмятину), являющийся отражением некоторой части поверхности объекта В на

поверхности объекта А. Этот новый объект С не является материальным, и поэтому он должен рассматриваться как *объект идеальной реальности*. Но ведь этот объект реально существует, он не является плодом нашего воображения. Это не ментальный продукт деятельности сознания, а вполне реальный и объективно существующий *результат взаимодействия материальных объектов физической реальности*.



Следовательно, объективная идеальная реальность первого рода существует. При этом она *неразрывно связана с физической реальностью и порождается ею* при взаимодействии между собой объектов материального мира в результате их взаимного отражения. В этом и заключается весьма важный философский вывод из проведенного мысленного эксперимента, который наглядно показывает существование в структуре реальности *четвертого мира* – мира объективной идеальной реальности первого рода ИР-1.

Отражение и информация. Рассмотрим теперь содержание и связь между собой понятий «отражение» и «информация» так, как они представлены в философских работах А.Д. Урсула. Так, например, в монографии (36) приведены следующие определения этих понятий:

«Отражение – это воздействие одной материальной системы на другую, ведущее к установлению определённого (конкретного) тождества между системами, когда внутренние различия одной системы (отражающей) соответствуют внутренним различиям другой системы (отражаемой)».

«Информация, с позиций теории отражения, может быть представлена как отраженное разнообразие, а именно разнообразие, которое один объект содержит о другом объекте».

Оба эти определения принципиально важны для дальнейшего рассмотрения процессов проявления феномена информации в различных компонентах структуры реальности.

Идеальная реальность и информация. Рассмотрим теперь соотношение между понятиями «идеальная реальность» и «информация». Можно утверждать, что эти понятия являются весьма близкими. Ведь, рассматривая приведенный выше пример, мы смогли убедиться в том, что в результате взаимодействия двух объектов, принадлежащих к миру физической реальности, в структуре одного из них возникло *отражение* некоторой части другого объекта. И именно это отражение позволяет получить определенное представление (*информацию*) о

свойствах этого объекта, в данном случае – о форме определённой части его поверхности.

Мы также обнаружили, что сама *информация не является физическим объектом*, а принадлежит к миру идеальной реальности. Хотя, конечно же, для своего проявления информация нуждается в объектах (или процессах) физической реальности, которые и служат ее *носителями*. Без этих объектов (или процессов) информация проявить себя принципиально не может. Условия и некоторые механизмы этого проявления будут рассмотрены далее.

5. Воздействие информации на физическую реальность и механизм передачи информации

Покажем теперь, что, несмотря на идеальный характер своей природы, информация, в свою очередь, может воздействовать на объекты и процессы физической реальности. Так, например, если в рассмотренном выше случае взаимодействия двух материальных объектов полученную объектом А вмятину С заполнить раствором гипса, то он примет форму, адекватную форме соответствующей части объекта В (рис. 3а). После того, как гипс застынет, мы получим слепок этой части, т.е. ее *отображение*, в данном случае – её *копию на новом материальном носителе*. Такой копией и является *новый физический объект D* (рис. 3б).

Этот технологический прием давно известен человеку и уже много лет применяется в производственных процессах, например, в литейном производстве, а также при изготовлении скульптурных произведений. В данном случае он упоминается лишь потому, что позволяет достаточно просто и наглядно показать, как именно информация (*идеальный объект*), связанная с одним материальным объектом, может воздействовать на другой объект физической реальности, который и становится её *новым носителем*.

Таким образом, на данном примере мы рассмотрели принципиально важный *механизм передачи информации* от одного объекта физической реальности к

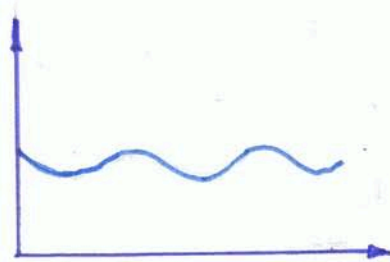
другому. В основе этого механизма лежит *феномен отражения*, присущий всем без исключения компонентам реальности.

6. Проявление феномена информации в динамических процессах

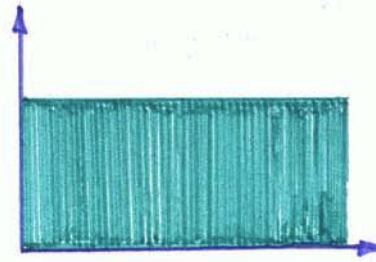
Феномен информации проявляет себя не только в результате взаимодействия объектов физической реальности. Он может быть также и результатом взаимодействия тех процессов, которые в этой реальности происходят. Ниже будет показано, что если в результате взаимодействия происходят изменения некоторых свойств этих процессов, то именно эти *изменения* и следует рассматривать как один из видов информации, который мы будем называть *динамической информацией*.

Покажем это на примере из области радиотехники. Пусть имеется некоторый исходный динамический *физический процесс* ФП-1 (рис. 4а), свойство которого мы хотим передать на некоторое расстояние. Допустим, что он представляет собой периодический процесс изменения во времени параметров некоторого физического явления, например, электрического тока. Нам нужно передать информацию о динамике этих изменений во времени. Для этой цели нам потребуется другой *физический процесс* ФП-2 (рис. 4б), который должен удовлетворять трём основным требованиям:

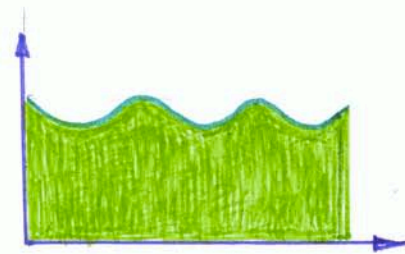
- 1) он должен обладать способностью распространяться в пространстве на необходимое нам расстояние, например, в виде электромагнитного поля;
- 2) собственная структура ФП-2 по уровню сложности должна быть выше уровня сложности процесса ФП-1;
- 3) должна быть предусмотрена возможность изменения значения некоторого параметра ФП-2 пропорционально соответствующему значению параметра процесса ФП-1.



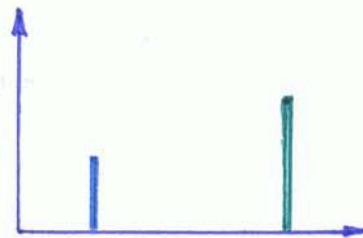
а) ФП - 1



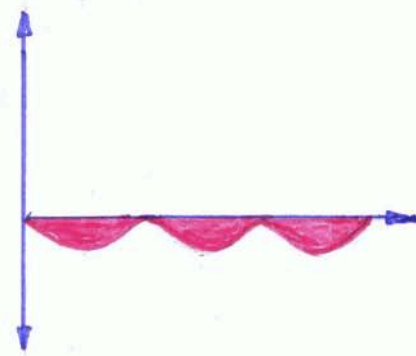
б) ФП - 2



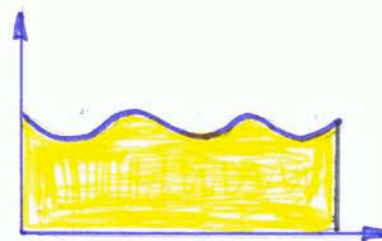
в) ФП - 3



г) Спектр сигнала



д) ИП - 1



е) ФП - 4

Рис. 4. Механизм передачи информации

Для практической реализации последнего требования нам потребуется специальное устройство, которое в радиотехнике называется модулятором. Функция этого устройства состоит в том, что он может так воздействовать на процесс ФП-2, что, например, амплитуда его колебаний изменяется пропорционально тем изменениям процесса ФП-1, которые мы хотим передать. В радиотехнике такое воздействие называется *амплитудной модуляцией*. Специалисты знают, что существуют также и другие виды модуляции, например, частотная, фазовая, кодово-импульсная и т.п.

Результат взаимодействия рассматриваемых нами двух физических процессов представлен на рис. 4в. Он представляет собою новый *физический процесс* ФП-3, который отражает в своей структуре свойства обоих исходных процессов и поэтому имеет сложную структуру. Специалисты в области радиотехники знают, что частотный спектр этого результирующего процесса состоит как минимум из *двух частот*, каждая из которых является частотой соответствующего исходного процесса (рис. 4г).

При этом сигнальный процесс ФП-2, имеющий более высокую частоту колебаний, выступает в роли *носителя* свойств процесса ФП-1. В радиотехнике даже существует специальный термин - «*несущая частота*». И действительно, ведь в результате воздействия исходного процесса ФП-1 на сигнальный процесс ФП-1, последний так изменяет во времени свои параметры, что *отражает* в своей структуре динамику параметров исходного процесса, т.е. как бы «несёт» на себе определенные свойства этой динамики.

Рассмотренный пример показывает, что в результате описанного выше взаимодействия двух наблюдаемых нами физических процессов структура данного фрагмента реальности изменилась. Суть этих изменений состоит в том, что вместо двух исходных физических процессов (ФП-1 и ФП-2) появились два других процесса (ФП-3 и ИП-1). Причем, первый из них (ФП-3) является *физическим* процессом и представляет собой *модулированный процесс* (рис. 4в), а

другой процесс (ИП-1) является *идеальным*. Он представляет собой *отражение изменений* параметра процесса ФП-1 в динамике амплитуды колебаний сигнального процесса ФП-2 (рис. 4д).

Важно отметить, что, так как эти изменения реально происходят, то они могут быть выявлены с помощью специальных приемов. Следовательно, возникший в результате взаимодействия идеальный процесс ИП-1 может быть обнаружен и представлен в виде еще одного *физического процесса* ФП-5, который станет новым *носителем информации* о свойствах исходного физического процесса ФП-1. Однако для этого нам необходимо точно знать параметры сигнального процесса ФП-2 для того, чтобы выполнить в точке приема информации *процедуру сравнения* с этими параметрами значения параметров модулированного процесса ФП-3.

Эта возможность широко используется в радиотехнике, телефонии и других видах информационных коммуникаций и называется *демодуляцией*. Кстати, отсюда произошло название такого достаточно широко используемого в настоящее время устройства информатики как модем (модулятор-демодулятор).

Важно отметить, что физическая природа нового процесса ФП-4 может быть совершенно иной, отличной от физической природы отображаемого им процесса ФП-1. Для передачи информации это значения не имеет. Важно лишь, чтобы выполнялось одно условие – процесс ФП-4 должен обладать некоторым минимально *необходимым разнообразием* (уровнем сложности) для того, чтобы он смог достаточно адекватно отразить свойства процесса ФП-1 посредством изменения своей собственной структуры. В теории информации это условие известно как *закон необходимого разнообразия У. Эшби* (47).

Некоторые выводы. Рассмотренный пример проявления феномена информации при взаимодействии физических процессов позволяет сделать еще одно принципиально важное заключение о структуре реальности окружающего нас мира, а также о составе и свойствах ее основных компонентов. Суть этого заключения состоит в том, что *в структуре реальности объективно существуют*

как *физические, так и идеальные процессы*. При этом идеальные процессы возникают в результате взаимодействия физических процессов и представляют собой *отражения* последствий этого взаимодействия.

В свою очередь, *идеальные процессы также являются компонентами реальности*, так как они могут быть выявлены посредством выполнения специальных процедур над физическими процессами, которые являются их носителями, и, следовательно, вновь могут быть представлены в виде других процессов физической реальности, в том числе, возможно, и на другой физической основе.

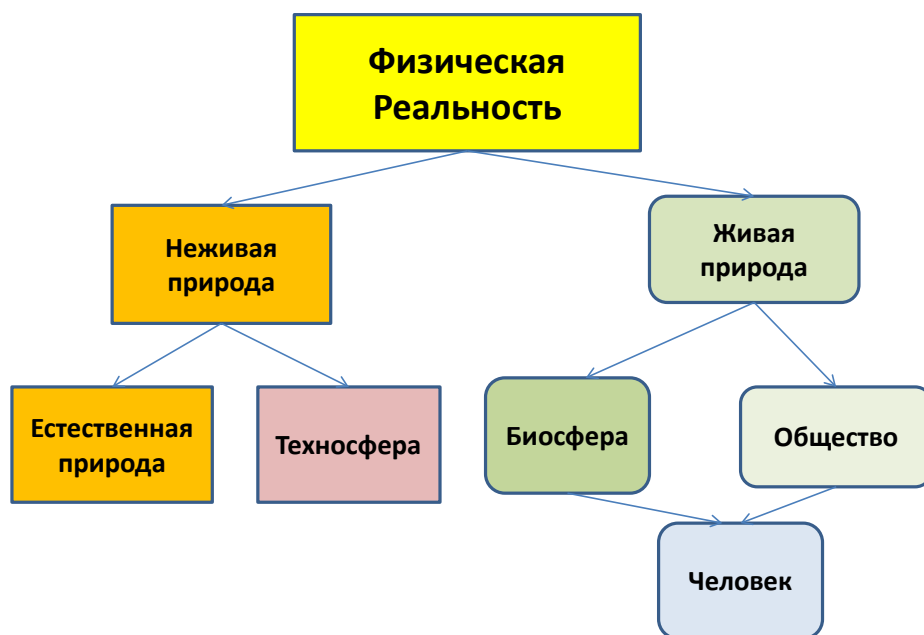
Структура физической реальности. Рассмотрим теперь структуру физической реальности и состав ее основных компонентов. При формировании этой структуры в качестве основного критерия, как и ранее, были приняты *особенности информационной среды*, характерной для каждого из компонентов этой структуры. С учетом этого подхода, в структуре физической реальности предлагается различать пять основных компонентов (рис. 6):

- естественную неживую природу (*физиосферу*);
- искусственную неживую природу (*техносферу*);
- совокупность живых организмов и растений (*биосферу*);
- человеческое общество (*социосферу*);
- самого человека (*антропосферу*).

При этом необходимо отметить, что человек как многомерный феномен реальности входит в состав данной структуры лишь благодаря двум своим ипостасям – принадлежности к биосфере и социосфере одновременно. А сама социосфера рассматривается как совокупность всех разумных человеческих существ нашей планеты, взаимодействующих между собой.

Что же касается информационно-психологических аспектов сознания человека, то их совокупность была нами выделена ранее в качестве основного структурного компонента реальности более высокого уровня, который мы назвали субъективной идеальной реальностью второго рода ИР-2.

Рис. 6. Структура физической реальности



Конечно же, любая структуризация достаточно сложных систем всегда условна и может осуществляться различными способами. Однако та, что представлена на рис. 6, является удобной в методологическом плане для выделения соответствующих направлений изучения феномена информации. Эта структура была предложена в России еще 20 лет тому назад (рис. 7) и послужила основой для формирования современной структуры предметной области информатики как комплексного междисциплинарного направления (14, 19-21). Последующие годы показали, что сегодня в эту структуру можно было бы добавить еще один, пятый компонент, связанный с комплексным изучением информационных процессов в мозге человека. Это направление исследований можно было бы назвать *психоинформатикой* (рис. 8), в отличие от *биоинформатики*, которая изучает, главным образом, информационные аспекты биологической природы человека (35). Отметим, что принципиально важные результаты в области психоинформатики получены в последние годы в работах профессора В.Я. Сергина, который уже много лет изучает природу и нейронные механизмы сознания и мышления (32).

Структура предметной области информатики (1993):



Рис. 7. Современная структура предметной области информатики

Перспективная структура предметной области информатики:

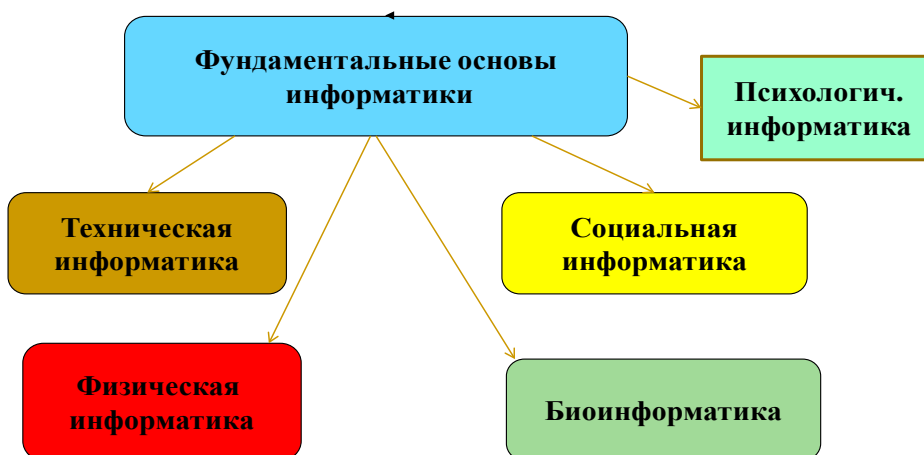


Рис. 8. Перспективная структура предметной области информатики

7. Определения содержания понятия информации

Одно из наиболее общих определений понятия информации принадлежит академику В.М. Глушкову. В работе (6), опубликованной почти 50 лет назад, он писал: «Информация, в самом общем ее понимании, представляет собой *меру неоднородности* распределения материи и энергии в пространстве и времени, *меру изменений*, которыми сопровождаются все протекающие в мире процессы».

Анализ этого определения был проведен в работах (13-15). В них показано, что оно основано на атрибутивном подходе к понятию информации и делает акценты на двух ее основных аспектах – *статическом* (распределение материи и энергии в пространстве) и *динамическом* (изменения процессов во времени). Эти акценты являются исключительно важными, так как они обращают внимание исследователей на существование в природе двух видов информации – *статической и динамической*.

На этот двойственный характер информации неоднократно указывал в своих работах и профессор Ю.И. Шемакин. Он подчеркивал, что основным носителем статической информации в природе является материя (вещество), которая выполняет функции запоминания информации и таким образом обеспечивает её *сохранение и трансляцию во времени* (44). Что же касается динамической информации, то ее основным носителем является энергия (поле), которая и обеспечивает *распространение информации в пространстве*.

В работах (13-15) было показано, что предложенное В.М. Глушковым определение термина «информация» требует не только весьма существенного уточнения, но также и новой интерпретации. И с этой целью был проведен анализ физической сущности самого феномена информации, так как именно это и позволило сформулировать еще одно новое определение содержания термина «информация».

Асимметрия и информация. При анализе физической сущности феномена информации в работах (13-15) была использована идея о связи между понятиями «информация» и «симметрия», высказанная сначала А.Д. Урсулом (36, 40), а

также позднее Г.В. Встовским в монографии «Элементы информационной физики» (7). В последней работе на конкретных примерах достаточно убедительно показана конструктивность использования понятия *асимметрии* для характеристики физической сущности феномена информации, а также возможность достаточно общего подхода к оценке количества информации как *степени асимметрии*, наблюдающейся в различных физических объектах.

По утверждению Г.В. Встовского, *асимметрия*, т.е. результат нарушения симметрии, это и есть *информация*. Однако, достаточно полного и чёткого определения содержания термина «информация» им все же в данной работе не было сформулировано. Поэтому в работах (13-15) была сделана попытка предложить новое определение понятия информации, которое приводится ниже. Оно было сформулировано на основе интеграции подходов В.М. Глушкова и Г.В. Встовского к определению понятия информации и выглядит следующим образом: «**Информация** в широком понимании этого термина представляет собой *объективное свойство реальности*, которое проявляется в *неоднородности (асимметрии)* распределения материи и энергии в пространстве и в *неравномерности* протекания во времени всех процессов, происходящих в мире живой и неживой природы, а также в человеческом обществе и сознании».

Иначе говоря, собственно *неоднородность* и *неравномерность*, т.е. результаты *нарушения симметрии* в распределении материи и энергии в пространстве и времени, которые наблюдаются в различных объектах, процессах или явлениях окружающего нас мира, и есть тот самый феномен, который и следует называть *информацией*. Отсюда в частности следует, что в однородных средах и в равномерно протекающих процессах информация отсутствует.

С изложенной точки зрения, информация – это не плод нашего воображения, не продукт деятельности сознания, а *реальный феномен*, характеризующий состояние и характер движения материи или энергии. Информация неразрывно связана с материей и энергией, которые являются её носителями. Она представляет собой их *атрибут*, т.е. неотъемлемое свойство.

Поэтому в работах (13-15) данный тип информации было предложено называть *«физической информацией»* в отличие от *«идеальной информации»*, которая является результатом деятельности сознания и о сущности которой следует говорить особо.

Хотелось бы подчеркнуть, что в данном случае речь идет о сущности так называемой *«первичной»*, или *«связанной»* информации, которая порождается неоднородностью материальных или же энергетических объектов реального мира. Ведь именно эта информация является первоосновой для формирования так называемой *«вторичной»* информации, которая представляет собой некоторое *«отражение»* первичной информации и, как было показано выше, может быть отчуждена от своего первоисточника и представлена на других носителях.

О соотношении понятий «информация» и «количество информации».

Если теперь сопоставить приведенное выше определение содержания термина «информация» с тем определением, которое в свое время дал этому термину В.М. Глушков, то можно сделать вывод о том, что его определение характеризует не саму информацию, а её *количество*. Действительно, ведь если под информацией понимать неоднородность и неравномерность распределения материи и энергии в пространстве и времени, то именно *количество информации* может служить *мерой* этой неоднородности (неравномерности). А численное значение этой меры характеризует *степень* этой неоднородности или неравномерности в том или ином конкретно случае, т.е. является их *количественной оценкой*.

Таким образом, предложенное В.М. Глушковым определение следует интерпретировать как определение понятия *«количество информации»*. Этому понятию в тот период времени, когда была опубликована работа В.М. Глушкова, придавалось очень большое значение в связи с бурным развитием кибернетики, радиотехники, теории связи и вычислительной техники. Поэтому А.Д. Урсул специально отметил, что понятие «количество информации» появилось в науке

раньше, чем было найдено достаточно общее определение самого понятия «информация» (36).

Анализ возможности распространения общего определения понятия информации на сферу идеальной реальности. Напомним, что в работах А.Д. Урсула, опубликованных еще более 40 лет тому назад (36-39), было дано следующее определение понятия информации: «Информация с позиций теории отражения может быть представлена как *отраженное разнообразие*, а именно разнообразие, которое один объект содержит о другом объекте (36)».

При этом автор пояснил, что «*отражение* – это воздействие одной материальной системы на другую, ведущее к установлению определенного (конкретного) тождества между системами, когда внутренние *различия* одной системы (отражающей) соответствуют внутренним *различиям* другой системы (отражаемой)». Он также следующим образом пояснил и смысл используемого им понятия «разнообразие»: «Разнообразие – это совокупность различий».

Несмотря на то, что приведенное выше определение понятия информации было сформулировано на основе анализа процессов взаимодействия *материальных систем*, нам представляется, что оно может быть использовано и для исследования проявления феномена информации также и в сфере *идеальной реальности*. Это уже было частично показано на приведенных выше примерах формирования объективной идеальной реальности в результате взаимодействия физических объектов и процессов.

Тем не менее, по нашему мнению, словосочетание «отраженное разнообразие» всё же в большей степени соответствует *результату отражения*, т.е. относится ко «*вторичной информации*», о которой уже говорилось ранее.

А какими же терминами можно охарактеризовать «*первичную информацию*», т.е. ту, которая, собственно, и является предметом отражения? Нам представляется, что такими терминами являются «различие» и «разнообразие» (как «совокупность различий»). А это именно те базовые термины, которые и используются в работах А.Д. Урсула, посвященных философским исследованиям

природы информации (36-39). Фундаментальность этих понятий достаточно убедительно показана в работах А.Д. Урсула и не требует дополнительных комментариев.

Практически полностью разделяя позицию этого философа и его подходы к определению понятия информации, мы всё же предлагаем рассмотреть еще один вариант этого определения, который позволяет обойтись без использования терминов «материальная система» и «отражение». Это новое определение может быть представлено в следующем виде:

«Информация представляет собой всеобщее фундаментальное свойство реальности, которое проявляется в том, что отдельные фрагменты реальности различным образом проявляют себя в пространстве и времени, т.е. обладают свойством различия. Совокупность этих различий и есть информация».

Анализируя это определение, можно убедиться, что оно характеризует как «первичную», так и «вторичную» информацию и поэтому может быть использовано при изучении феномена информации, как в материальных (физических, энергетических), так и в нематериальных (идеальных) компонентах реальности окружающего нас мира.

На наш взгляд, это определение является наиболее общим из всех, приведенных ранее, и не противоречит им. Поэтому оно может быть использовано специалистами в самых различных областях науки, независимо от того, какую концепцию природы информации они предпочитают – атрибутивную или же функциональную. Поэтому мы и предлагаем это определение для дальнейшего обсуждения.

8. Некоторые виды и свойства информации

Статическая и динамическая информация. В работах (13-15) было предложено различать следующие два основных вида информации – *статическую и динамическую*. В тех случаях, когда наблюдается различие фрагментов реальности в пространстве, следует говорить о *статической*

информации. Для анализа этого вида информации в большей степени оказываются пригодными методы топологии и комбинаторики, а также алгоритмические методы, предложенные А.Н. Колмогоровым.

Если же мы наблюдаем различия в закономерностях протекания некоторых процессов во времени, то следует говорить о *динамической информации*. Для её анализа обычно применяются вероятностные методы исследования, которые в настоящее время достаточно хорошо разработаны.

Хотелось бы особо подчеркнуть, что *различия и неравномерности* наблюдаются в ходе протекания практически всех процессов в природе, обществе и человеческом сознании. Это и обеспечивает проявление того фундаментального свойства реальности, которое следует называть *информацией*.

Относительный характер информации. Одним из важнейших свойств информации является её *относительность*. Дело в том, что когда мы говорим, например, о наблюдаемой неоднородности распределения материи или энергии в пространстве, то подразумеваем априорное существование некоторого *опорного* (базового) *множества*, относительно которого эта неоднородность и может быть выявлена путем выполнения некоторой *процедуры сравнения*.

Иначе говоря, для того, чтобы обнаружить информацию, необходимо иметь возможность *сравнения* наблюдаемого состояния некоторого объекта, процесса или явления с некоторыми другими их состояниями, которые уже известны из опыта предыдущих наблюдений. Именно они и должны использоваться в качестве указанного выше опорного множества. Поскольку же различные наблюдатели одного и того же объекта, процесса или явления могут иметь свой собственный опыт (*внутренний тезаурус*) предыдущих наблюдений, отличный от опыта других наблюдателей, то и их возможности по выявлению *новой информации* могут существенным образом различаться. Именно это и обуславливает относительность воспринимаемой ими информации.

Таким образом, способности человека, биологического объекта или же технической информационной системы к восприятию поступающей к ним из

внешнего мира информации зависят не только от характера этой информации, но также и от того *внутреннего тезауруса*, который в них уже сформирован на основании опыта своего функционирования и наблюдения за внешним миром. Этот вывод был получен Ю.А. Шрейдером еще в 1967 г. (46) и является исключительно важным результатом не только для теории информации и *теории познания*, но также и для создания систем искусственного интеллекта.

9. Функциональная концепция природы информации

В настоящее время существует достаточно большое количество специалистов, которые придерживаются *функциональной концепции природы информации* (9, 33). Согласно этой концепции, информация является функцией (результатом) деятельности сознания человека, и поэтому в неживой природе она принципиально существовать не может. Все же другие проявления феномена информации вне человеческого сознания, с позиций данной концепции, строго говоря, информацией не являются. Поэтому для их обозначения приверженцы этой концепции предлагают использовать другие термины: «сигнал», «код», «данные», «сообщения», «сведения», «алгоритмы», «программы» и т.п.

С этой точки зрения в области наук об информации приходится выделять два направления – *семантическое* и *несемантическое*. При этом под информационной наукой понимается именно семантическое направление, которое рассматривается как самодостаточное. Другое же направление информационной науки представителей семантического направления, как правило, не интересует. Поэтому о многих достижениях в этом направлении они, в ряде случаев, просто не знают. В свою очередь, атрибутивисты тоже, как правило, не интересуются достижениями в области теории социальных коммуникаций. Так, например, книга Ю.Н. Столярова «Сущность информации» (34), широко известная в кругах информационных и библиотечных работников, практически не обсуждается в дискуссиях сторонников атрибутивной точки зрения на природу информации.

Зачем, например, специалисту в области социальной информации нужны знания об информационных концепциях в области генетики или же квантовой механики? Ему и своих проблем достаточно. Однако хуже другое – многие специалисты в области научно-технической информации и библиотечного дела в России и других странах являются представителями именно функциональной концепции природы информации. Поэтому, исходя из основных положений этой концепции, они и проводят ту классификацию различных направлений информационной науки, которая уже не отвечает современному состоянию и перспективным тенденциям ее развития. Собственно, это и представляет одну из проблем на пути дальнейшего развития информационной науки.

Именно поэтому одну из основных задач нашего семинара мы видим в том, чтобы выработать согласованные и адекватные представления о *структуре отрасли информационной науки*, а также о её месте в современной и перспективной системе научного познания. Для достижения этой цели мы регулярно приглашаем для участия в работе семинара «Методологические проблемы наук об информации» ведущих специалистов в области научной информации, а также представителей российского научного библиотечного сообщества.

10. Общая теория информации, её философские и математические основания

Развитие теории информации играет исключительно важную роль для развития всего комплекса наук об информации. В области этой теории сегодня имеется целый ряд направлений, в числе которых динамическая, алгоритмическая, семантическая и даже качественная теория информации (25), а также прикладная теория измерения информации.

Философской основой теории информации, по нашему мнению, должна стать *философия информации*, становление которой сегодня продолжается. Этот термин был предложен китайскими философами еще в 1980 г. (24, 49) и

обозначает то направление развития философских наук, которое связано с философским осмыслением природы феномена информации и которое в последние годы развивается благодаря совместным усилиям учёных из различных стран мира, в том числе и России. Основные центры компетентности в этой области знания находятся в России, Китае и странах Западной Европы (Великобритании, Австрии, Франции и Германии).

Так, например, на Четвёртой Международной конференции по фундаментальным основам информационной науки (Пекин, 2010) по проблемам философии информации было заслушано пять докладов, два из которых были сделаны представителями России. Одним из результатов этой Конференции стало создание в 2011 г. в одном из крупных университетов Китая Международного исследовательского центра по философии информации, в состав Академического совета которого входят учёные из различных стран мира. При этом два специалиста (К.К. Колин и А.Д. Урсул) представляют Россию.

Исследования в области философии информации начались в России ещё в середине 60-х годов, т.е. значительно раньше, чем в Китае, хотя термин «философия информации» при этом не использовался, а сами исследования квалифицировались как изучение философских проблем теории информации. Но существа дела это не изменяет. В числе этих исследований наиболее значимыми в этот период, безусловно, являются четыре монографии А.Д. Урсула (36-39). Первая из них была издана в России в 1968 году и почти сразу же была переведена на немецкий язык и издана в Германии (48). Эти работы остаются весьма актуальными и сегодня. Может быть, даже в большей мере, чем это было в середине 60-х годов минувшего века. Поэтому в 2010 г. монография А.Д. Урсула «Природа информации: философский очерк» была переиздана в России, а в настоящее время китайскими специалистами планируется её перевод на китайский язык и публикация в Китае.

Учитывая существенное возрастание интереса учёных к фундаментальным основаниям наук об информации, а также тот факт, что указанные выше

монографии давно уже стали раритетными и поэтому недоступны многим исследователям, представляется целесообразным переиздать в России хотя бы ещё одну монографию А.Д. Урсула «Информация. Методологические аспекты» (36), которая была бы весьма полезной не только для учёных, аспирантов и докторантов, но также и для студентов и преподавателей высшей школы.

Математические основания теории информации. Сегодня достаточно распространено мнение о том, что математической основой теории информации является главным образом теория вероятностей. Однако это не так. Ещё в 1971 г. А.Д. Урсулом было показано (36), что такой основой должна быть более общая математическая дисциплина, а именно – *теория множеств*. Что же касается теории вероятностей, то она представляет собой более узкую научную дисциплину по сравнению с теорией информации и, как было показано А.Д. Урсулом, может быть получена на основе этой теории.

В теории множеств существует понятие «пустое множество». По нашему мнению, с позиций теории множеств, сущность феномена информации состоит в том, что существуют и непустые множества, которые по некоторым признакам отличаются от пустого множества, а также различаются между собой. Эти различия, собственно, и представляют собой проявление феномена информации.

Именно поэтому теория множеств и общая теория информации сегодня вновь привлекают к себе внимание специалистов, которые проводят свои исследования в области изучения природы сознания, проблем искусственного интеллекта, а также *когнитивной семантики* – актуального междисциплинарного направления развития наук об информации.

11. Значение философии информации и комплекса наук об информации для интеграции науки

Один из основателей синергетики, Нобелевский лауреат И.Р. Пригожин отмечал, что современная наука чрезмерно дифференцирована, и это затрудняет проведение междисциплинарных исследований, которые становятся всё более

актуальными и стратегически значимыми. Нам представляется, что одним из реальных шагов в деле интеграции науки является развитие и всё более широкое использование достижений в области философии информации и развития наук об информации. Как было показано выше, феномен информации проявляет себя во всех без исключения компонентах реальности, как материальных, так и нематериальных. Поэтому использование основных концепций философии информации, а также методов информационных наук в других областях науки, могло бы содействовать не только получению новых результатов в этих областях, но также и интеграции самой науки.

Ключевую роль здесь, по нашему мнению, должно сыграть признание *всеобщего характера феномена информации как атрибута реальности*. Действительно, ведь приведенное выше высказывание Н. Винера о природе информации можно было бы продолжить следующим образом: «Информация – это не материя и не энергия. Это третье. Это совокупность различий между отдельными компонентами реальности, которые проявляются как в материальных, так и в нематериальных компонентах реальности».

Такое философское понимание природы информации открывает перед исследователями новые возможности для изучения на основе информационного подхода самых различных объектов и систем объективной идеальной реальности. В их числе в первую очередь следует указать культуру и искусство, образование, науку, экономику. В настоящее время такие междисциплинарные исследования с позиций информационного подхода только начинаются.

Следующая крупная проблема, по нашему мнению, связана с изучением *объектов и систем естественной природы* на основе информационного подхода. Продвижение в этой области поможет не только создать новые эффективные технологии, но также и сделать наше мировоззрение более адекватным реальности окружающего нас мира.

И, наконец, использование гипотезы об информационном единстве реальности должно содействовать развитию исследований в области *познания*

природы сознания человека и создания на этой основе новых методов познания и обучения, а также систем искусственного интеллекта и высокоэффективных роботов.

Однако, для того, чтобы эффективно решать перечисленные проблемы, в области наук об информации нужно осуществить в ближайшие годы существенную интеграцию. Необходимо сформировать новую целостную научную отрасль – *«Информационные науки»*, которая и станет научной базой для интеграции естественнонаучного и гуманитарного направлений в науке будущего.

Выводы

Результаты проведенного анализа позволяют сделать следующие выводы.

1. Предложена и обоснована новая модель структуры реальности, которая, по аналогии с известными концепциями Г.С. Сковороды и К.Р. Поппера, названа концепцией «четырех миров». Суть этой концепции состоит в том, что в структуре реальности предлагается различать, как минимум, *четыре основных компонента*, имеющие различную онтологию своего происхождения, а также определенную специфику проявления в этих компонентах феномена информации.

2. Показано, что структура реальности обладает свойством дуализма, так как одновременно включает в себя материальную (физическую) и нематериальную (идеальную) реальность, которые взаимодействуют друг с другом и обладают свойством взаимного отражения. Способность компонентов реальности к взаимному отражению является их фундаментальным свойством, которое и создает возможность проявления различных аспектов феномена информации.

Физическую реальность составляют все существующие в мире материальные объекты, как вещественные, так и невещественные (например, электромагнитные, гравитационные и другие поля), а также все происходящие с этими объектами процессы их движения и внутреннего изменения. Идеальная

реальность включает в себя все нематериальные объекты, системы, процессы и явления реальности и, в свою очередь, обладает определенной структурой. При изучении проблем информации в структуре идеальной реальности необходимо различать ее основные компоненты, которые онтологически отличаются друг от друга и обладают спецификой проявления в них феномена информации.

3. Предложенная модель структуры реальности позволяет понять особенности проявления феномена информации в разных компонентах реальности, обусловленные спецификой информационной среды, характерной для этих компонентов. Показано, что концепция «трех миров» К. Поппера является частным случаем данной модели, ориентированным на изучение структуры и генезиса научного знания.

4. Показано, что информация не является материальным объектом или процессом, а является идеальным феноменом реальности. Однако для своего проявления она нуждается в объектах или процессах материальной реальности, которые и служат ее носителями. Без этих объектов или процессов информация проявить себя принципиально не может. При этом физическая природа носителей информации принципиального значения не имеет. Важно лишь, чтобы они обладали способностью к восприятию информации путем адекватного изменения своей внутренней структуры (для физических объектов) или параметров (для динамических процессов). Для этого они должны обладать некоторым необходимым уровнем сложности (внутреннего разнообразия).

5. Несмотря на то, что информация принадлежит к миру идеальной реальности, будучи связанной с одним физическим объектом или процессом, она может воздействовать на другие объекты или процессы физической реальности, которые и становятся её новыми носителями. Таким способом и реализуется механизм передачи информации от одних объектов или процессов физической реальности к другим. Основой этого механизма служит отражение, как общее свойство реальности, которое проявляется как в материальных, так и в идеальных ее компонентах.

6. Для выявления информации, связанной с ее носителями (объектами или процессами физической и идеальной реальности), существуют специальные процедуры, важнейшей из которых является процедура сравнения, заслуживающая специального дальнейшего исследования.

7. Информация является одним из основных понятий информатики – науки о принципах и закономерностях реализации информационных процессов в системах самой различной природы. Благодаря развитию и распространению идей информатики, понятие информации приобрело сегодня философский общенаучный характер и во многом содействует формированию современной научной картины мира, основанной на понимании единства его фундаментальных информационных закономерностей. В последние годы российскими учеными получен ряд новых результатов, которые свидетельствуют о том, что в числе этих закономерностей важное место должны занимать закономерности проявления информации в различных системах, а также реализации в них информационных процессов. Оказалось, что эти закономерности могут накладывать определенные ограничения на возможности реализации физических процессов в естественных природных системах.

8. Изложенные результаты свидетельствует о необходимости дальнейшего философского осмысления феномена информации и, в первую очередь, ее концептуальной природы, способов и специфики проявления в различных компонентах физической и идеальной реальности. В качестве наиболее актуальных направлений таких исследований можно указать следующие:

а) *классификацию основных видов информации с учетом особенностей ее проявления в различных структурных компонентах реальности;*

б) *изучение характеристик видов информационной среды, характерных для основных компонентов реальности;*

в) *изучение природы и свойств базовых информационных элементов, которые являются (или могут стать в будущем) носителями информации в различных информационных средах;*

г) проведение *комплексных междисциплинарных исследований информационных процессов*, происходящих в различных информационных средах, с целью выявления их наиболее общих закономерностей;

д) формирование *информационной концепции познания природы человека (информационной антропологии)* и системное изучение его информационных свойств и качеств на основе этой концепции;

е) формирование *информационной концепции культуры* (включая искусство и творчество) и изучение феномена культуры научными методами с учетом информационных свойств и качеств человека (*информационная культурология*);

ж) исследование новых глобальных *проблем информационной безопасности* человека и общества, обусловленных повышением интенсивности информационного и электромагнитного воздействия (природного и техногенного характера) на различные виды носителей информации, а также на организм самого человека, включая нейронную структуру его головного мозга;

з) развитие *междисциплинарных исследований* в области наук об информации и обоснование необходимости выделения этих наук в самостоятельную отрасль – *информационные науки*.

Список литературы

1. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. – М.: Мир, 1966. – 271 с.
2. Глушков В.М. О кибернетике как науке // Кибернетика, мышление, жизнь. – М.: Мысль, 1964. – С. 53-62.
3. Гоппа В.Д. Введение в алгебраическую теорию информации. – М.: Наука; Физматлит, 1995. – 112 с.
4. Гринченко С.Н. Системная память живого (как основа его метаэволюции и периодической структуры). – М.: ИПИ РАН, 2004. – 512 с.
5. Гуревич И.М., Урсул А.Д. Информация – всеобщее свойство материи: Характеристики, оценки, ограничения, следствия. – М.: Кн. дом «ЛИБРОКОМ», 2012. – 312 с.

6. Винер Н. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. – М.: Сов. радио, 1958. – 216 с.
7. Встовский Г.В. Элементы теории информационной физики. – М.: МГИУ, 2002. – 260 с.
8. Дёмин А.И. Информационная теория экономики. – М.: Палев, 1996. – 352 с.
9. Информатика как наука об информации: Информационный, документальный, технологический, экономический, социальный и организационный аспекты / Р.С. Гиляревский, И.И. Родионов, Г.З. Залаев, В.А. Цветкова, О.В. Барышева, А.А. Калинин; под ред. Р.С. Гиляревского; авт.-сост. В.А. Цветкова. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2006. – 592 с.
10. Кадомцев Б.Б. Динамика и информация. – М.: Ред. журнала «Успехи физических наук», 1997. – 400 с.
11. Колин К.К. Информационная антропология: предмет и задачи нового направления в науке и образовании // Вестник КемГУКИ. – 2011. – № 17. – Ч. I. – С. 17-32.
12. Колин К.К. Информационное взаимодействие и понятие информации // Науч. сессия МИФИ-2006: Сб. науч. тр. – М.: МИФИ, 2006. – Т. 6. – С. 26-27.
13. Колин К.К. Природа информации и философские основы информатики // Открытое образование. – 2005. – № 2. – С. 43-51.
14. Колин К.К. Становление информатики как фундаментальной науки и комплексной научной проблемы // Системы и средства информатики: Спец. выпуск. Науч.-методологич. проблемы информатики / Под ред. Колина К.К. – М.: ИПИ РАН, 2006. – С. 7-58.
15. Колин К.К. Структура реальности и феномен информации // Открытое образование. – 2007. – № 5. – С. 56-61.
16. Колин К.К. Сущность информации и философские основы информатики // Информационные технологии. – 2005. – № 5. – С. 63-70.

17. Колин К.К. У истоков российской философии информации // В кн.: Урсул А.Д. Природа информации: философский очерк. – Челябинск, 2010. – С. 5-14.
18. Колин К.К. Философия информации – актуальное направление исследований в области философии науки // Вестник КемГУКИ. – 2010. – № 12. – С. 43-51.
19. Колин К.К. Философия информации и фундаментальные проблемы современной информатики // *Alma mater* (Вестник высшей школы). – 2010. – № 1. – 2010. – С. 29-35.
20. Колин К.К. Философские и научно-методологические проблемы информатики // *Открытое образование*. – 2007. – № 3. – С. 54-59.
21. Колин К.К. Философские проблемы информатики. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 264 с.
22. Колин К.К., Урсул А.Д. Информационная культурология: предмет и задачи нового научного направления. – Saarbrucken (Germany): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2011. – 249 с.
23. Лисин А.И. Идеальное: Общая теория идеальности материи. – М.: Изд-во Икар, 2012. – 808 с.
24. Лю Ган. Философия информации и основы будущей китайской философии науки и техники // *Вопросы философии*. – 2007. – № 5. – С. 45-57.
25. Мазур М. Качественная теория информации. / Пер. с польского. – М.: Мир, 1974. – 240 с.
26. Мелик-Гайказян И.В. Информационные процессы и реальность. – М.: Наука; Физматлит, 1998. – 192 с.
27. Овчинников Н.Ф. Карл Поппер – наш современник, философ XX века // *Вопросы философии*. – 1992. – № 8. – С. 40-48.
28. Поппер К.Р. Знание и психофизическая проблема: В защиту взаимодействия. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 256 с.

29. Поппер К.Р. Объективное знание. Эволюционный подход / Пер. с англ. Д.Г. Лахути. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 384 с.
30. Русская философия. Малый энциклопедический словарь. – М.: Наука, 1995. – 624 с.
31. Саночкин В.В. Природа информации и развития: Сб. ст. / Рос. филос. об-во. – М., 2004. – 76 с.
32. Сергин В.Я. Сознание и мышление: природа и нейронные механизмы // Открытое образование. – 2010. – № 6. – С. 119-132.
33. Соколов А.В. Философия информации: профес.-мировоззр. учеб. пособие. – СПб.: СПбГУКИ, 2010. – 368 с.
34. Столяров Ю.Н. Сущность информации / Междунар. академия информатизации. Отд-ние «Библиотекосведение»; ГПНТБ России. – М., 2000. – 120 с.
35. Судаков К.В. Информационный феномен жизнедеятельности. – М.: РМА ПО, 1999. – 380с.
36. Урсул А.Д. Информация. Методологические аспекты. – М.: Наука, 1971. – 296 с.
37. Урсул А.Д. Отражение и информация. – М.: Мысль, 1973. – 231 с.
38. Урсул А.Д. Природа информации. Философский очерк. – М.: Политиздат, 1968. – 288 с.
39. Урсул А.Д. Проблема информации в современной науке. – М.: Наука, 1975. – 288 с.
40. Урсул А.Д. Теоретико-познавательное значение принципа инвариантности // Симметрия, инвариантность, структура (философские очерки). – М.: Высш. шк., 1967. – С. 261.
41. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – М.: Республика, 2001. – 719 с.
42. Чернавский Д.С. Синергетика и информация: Динамическая теория информации. – М.: Наука, 2001. – 244 с.

43. Черный Ю.Ю. Полисемия в науке: когда она вредна? (на примере информатики) // Открытое образование. – 2010. – № 6. – С. 97-107.
44. Шемакин Ю.И. Семантика самоорганизующихся систем. – М.: Академический проект, 2003. – 176 с.
45. Шеннон К. Работы по теории информации и кибернетике. – М.: Изд.-во иностр. лит., 1963. – 830 с.
46. Шрейдер Ю.А. О семантических аспектах теории информации // В сб.: Информация и кибернетика. – М., 1967. – С. 15-47.
47. Эшби У.Р. Введение в кибернетику: пер. с англ. – М.: Изд-во иностр. лит., 1959. – 432 с.
48. Ursul A.D. Information. Eine philosophische Studie. – Berlin: Dietz Verlag, 1970. – 216 S.
49. Wu Kun. Тридцать лет исследований философии информации в Китае (на англ. яз) // Открытое образование. – 2011. – № 5. – С. 28-48.